



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ТЕСТИРОВАНИЯ

ТЕСТЫ

ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ

Физика

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ



Москва



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ТЕСТИРОВАНИЯ



ТЕСТЫ

ФИЗИКА

ВАРИАНТЫ И ОТВЕТЫ
централизованного (*абитуриентского*)
тестирования

Пособие для подготовки
к тестированию

Москва

ББК 74.202.5
УДК 37.1
М 20

Тесты. Физика. Варианты и ответы централизованного (абитуриентского) тестирования – М.: Федеральное государственное учреждение «Федеральный центр тестирования», 2006.

Сборник «Тесты» (варианты и ответы централизованного (абитуриентского) тестирования 2006 года) – в книге представлены образцы тестов, использованных при проведении централизованного тестирования в 2006 году по физике. Тесты составлены в соответствии с Обязательным минимумом содержания образования и действующими программами и учебниками. Приведена структура тестов. Даны ответы для всех представленных тестов.

Сборник предназначен для самостоятельной подготовки выпускников общеобразовательных учреждений к итоговой аттестации и к вступительным экзаменам в вузы, а также в помощь преподавателям и методистам, использующим в своей работе тестовый способ контроля знаний.

ISBN 5-94635-270-9

© ФГУ «Федеральный центр тестирования», 2006
© Обложка – дизайн Полиграфического Дома «Коммерсант», 2006

На обложке – П.Л. Капица

Содержание

1. Введение.....	4
2. Структура абитуриентского теста по физике.....	5
3. Тест по физике № 1.....	7
4. Тест по физике № 2.....	17
5. Тест по физике № 3.....	27
6. Тест по физике № 4.....	37
7. Тест по физике № 5.....	47
8. Тест по физике № 6.....	57
9. Тест по физике № 7.....	67
10. Тест по физике № 8.....	77
11. Тест по физике № 9.....	87
12. Тест по физике № 10.....	97
13. Правильные ответы к тестам по физике.....	107
14. Статистика ответов учащихся к тестам по физике.....	109
15. Структура абитуриентского теста по физике-II.....	119
16. Тест по физике-II № 1.....	121
17. Тест по физике-II № 2.....	129
18. Правильные ответы к тестам по физике-II.....	137
19. Статистика ответов учащихся к тестам по физике-II.....	138

ВВЕДЕНИЕ

Учащиеся и их родители заинтересованы в получении, а государство – в обеспечении качественного образования. Для этого необходимо использовать современные методы оценки и контроля. Наиболее известны механизмы централизованного тестирования и единого государственного экзамена.

Объективная оценка учебных достижений осуществляется, как правило, стандартизированными процедурами, при проведении которых все учащиеся находятся в одинаковых (стандартных) условиях и используют примерно одинаковые по свойствам измерительные материалы (тесты). Такую стандартизированную процедуру оценки учебных достижений называют тестированием.

Правильно составленный тест представляет собой совокупность сбалансированных тестовых заданий. Количество заданий в тесте по различным разделам должно быть таким, чтобы пропорционально отражать основное содержание предмета. Использование тестовых заданий различных трудностей должно обеспечить равносложность различных вариантов тестов и измерение учебных достижений учащихся в широком диапазоне их знаний.

Разработка современных педагогических тестов возможна только при наличии большого количества тестовых заданий, свойства которых определены до момента использования теста.

Централизованное тестирование оценивает уровень подготовленности учащихся по стобалльной шкале с учетом трудности и дифференцирующей силы верно и неверно выполненных заданий.

При оценке учебных достижений Центром тестирования используются достаточно сложные математические модели. Ознакомиться с ними можно в специальной литературе.

Тестируемый учащийся должен знать, что число верно выполненных им заданий неоднозначно определяет его тестовый балл. Трудности верно и неверно выполненных различной сложности заданий могут значительно повлиять на оценку результатов тестирования.

Приводимые в сборнике тестовые материалы и результаты могут быть использованы как ориентиры для подготовки к централизованному тестированию в 2007 г.

Практическое использование современных тестов учебных достижений дает учащимся возможность объективно оценить уровень своих знаний, а также определить свое место (рейтинг) среди множества российских учащихся, проходивших централизованное тестирование. Эта услуга пользуется возрастающим спросом. **Ежегодно около миллиона учащихся принимают участие в централизованном тестировании.** Свыше половины государственных вузов России принимают результаты централизованного тестирования в качестве оценок вступительных испытаний. Десятки тысяч абитуриентов, представивших в приемные комиссии вузов сертификаты централизованного тестирования, ежегодно зачисляются в государственные вузы России.

Технология и методики централизованного тестирования широко используются при проведении единого государственного экзамена в России.

Структура абитуриентского теста по физике

Разработчики: *Авакянц Л.П., Митин И.В.*

Рецензент: *Кононов Н.Н.*

- A1. Равномерное прямолинейное движение. Относительность движения
- A2. Движение с ускорением. Путь, скорость, ускорение, перемещение
- A3. Движение в поле силы тяжести
- A4. Вращательное движение
- A5. Все тела
- A6. Закон всемирного тяготения
- A7. Импульс. Закон сохранения импульса
- A8. Второй закон Ньютона. Сила трения
- A9. Элементы статики. Равновесие тел
- A10. Сила Архимеда. Закон Паскаля
- A11. Средняя кинетическая энергия молекул и температура
- A12. Основное уравнение МКТ
- A13. Уравнение Менделеева-Клапейрона
- A14. Графики изопроцессов
- A15. Работа газа. Первое начало термодинамики
- A16. КПД тепловых двигателей. Удельная теплота сгорания топлива
- A17. Уравнение теплового баланса. Удельная теплоемкость
- A18. Закон Кулона
- A19. Напряженность и потенциал электростатического поля
- A20. Удельное сопротивление проводника
- A21. Электрическая емкость
- A22. Закон Ома для полной цепи
- A23. Работа и мощность в цепи постоянного тока
- A24. Магнитное поле. Сила Ампера
- A25. Закон электромагнитной индукции. Магнитный поток
- A26. Энергия магнитного поля
- A27. Колебательный контур

- A28. Звуковые и электромагнитные волны
- A29. Закон преломления света
- A30. Прямолинейное распространение света. Закон отражения света
- A31. Дифракция света. Дифракционная решетка
- A32. Фотоэффект
- A33. Корпускулярные свойства света
- A34. СТО
- A35. Альфа, бета и гамма излучения. Радиоактивный распад
- B1. Законы сохранения энергии в системах с заряженными телами
- B2. Пружинный и математический маятники
- B3. Уравнение Менделеева-Клапейрона
- B4. Переменный ток. Емкостное и индуктивное сопротивление
- B5. Геометрическая оптика. Тонкие линзы



Тест по физике № 1

Инструкция для учащихся

Тест содержит всего 40 заданий, из них 35 заданий – часть А и 5 – часть В. На его выполнение отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

При расчетах принять:

ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$,

$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,866$, $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,707$, $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$,

$\sqrt{2} = 1,414$, $\sqrt{3} = 1,732$.

$\pi = 3,14$.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.

Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.

Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$.

Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

Масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Масса нейтрона $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

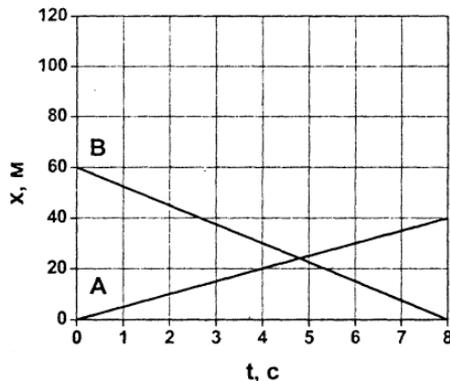
Постоянная Планка $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.

$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$, $1 \text{ МэВ} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$.

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, выберите ответ, ближайший к вашему, и его номер отметьте крестиком (X) в бланке ответов.

- A1. Координаты движущихся вдоль одной прямой тел А и В изменяются со временем, как показано на графике. Скорость тела А относительно тела В равна



- 1) 2,5 м/с 2) 12,5 м/с
3) 20 м/с 4) 22,5 м/с
5) 25 м/с

- A2. При скорости 12 м/с время торможения грузового автомобиля равно 4 с. Если при торможении ускорение автомобиля постоянно и не зависит от начальной скорости, то автомобиль при торможении снизит свою скорость от 18 м/с до 15 м/с, проехав

- 1) 12,3 м 2) 16,5 м 3) 22,1 м 4) 28,4 м 5) 33,2 м

- A3. Подъемный кран опускает груз вертикально вниз со скоростью $v = 4$ м/с. Когда груз находится на некоторой высоте H , трос крана обрывается и груз падает вниз. Если время падения груза на землю равно $t = 2$ с, то высота H равна

- 1) 8 м 2) 16 м 3) 28 м 4) 32 м 5) 40 м

- A4. Если грузовик движется прямолинейно с постоянной скоростью $v = 13,8$ м/с, то его колеса радиусом $R = 0,2$ м вращаются без проскальзывания с частотой

- 1) 8 об/с 2) 11 об/с 3) 14 об/с 4) 22 об/с 5) 28 об/с

- A5. Лифт, двигаясь равнозамедленно вверх, замедляется от скорости 0,8 м/с до нуля за 4 с. Если вес человека в лифте равен 735 Н, то его масса

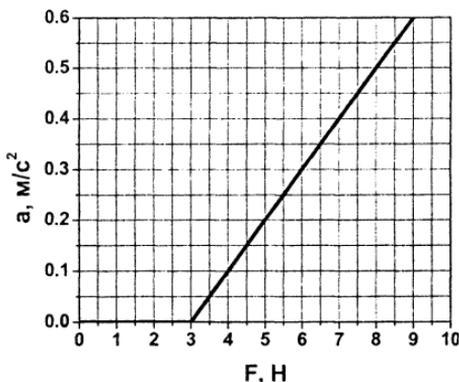
- 1) 60 кг 2) 64 кг 3) 75 кг 4) 77 кг 5) 85 кг

- A6. Вокруг некоторой планеты по круговой орбите радиуса R летает спутник со скоростью $v_1 = 20$ км/с. Если бы масса планеты была в четыре раза меньше, то тот же спутник двигался бы по орбите того же радиуса R , но со скоростью v_2 , равной

- 1) 5 км/с 2) 10 км/с 3) 40 км/с 4) 60 км/с 5) 80 км/с

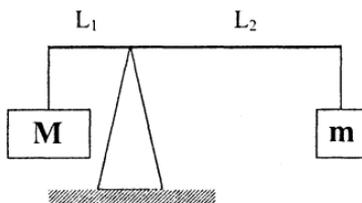
- A7. Материальная точка массой 1,2 кг движется равномерно по окружности со скоростью 5 м/с. Изменение ее импульса при повороте на 90° равно
- 1) 0 кг·м/с 2) 0,7 кг·м/с 3) 3,4 кг·м/с 4) 6 кг·м/с 5) 8,5 кг·м/с

- A8. Тело тянут по горизонтальной плоскости с постоянно увеличивающейся горизонтально направленной силой F . График зависимости ускорения, приобретаемого телом, от приложенной к нему силы F приведен на рисунке. Максимальная сила трения покоя, действующая на тело, равна



- 1) 0,5 Н 2) 0,7 Н
3) 1 Н 4) 2 Н
5) 3 Н

- A9. Тело взвешивают на весах с длинами плеч $L_1 = 5$ см и $L_2 = 10$ см. Когда тело находится на левой чаше, его уравнивают грузом массы m , когда тело находится на правой чаше, его уравнивают грузом массы M . Отношение масс грузов $\frac{M}{m}$ равно



- 1) 0,25 2) 0,5 3) 1 4) 2 5) 4

- A10. Объем надводной части айсберга равен $V = 0,5$ км³. Если объем его подводной части равен $V = 3,5$ км³, а плотность морской воды $\rho_1 = 1,04$ г/см³, то плотность льда равна
- 1) 0,91 г/см³ 2) 0,92 г/см³ 3) 0,93 г/см³
4) 0,94 г/см³ 5) 0,95 г/см³

- A11. При понижении температуры идеального газа на $\Delta T_1 = 100$ К среднеквадратичная скорость движения молекул уменьшилась с $v_1 = 400$ м/с до $v_2 = 200$ м/с. Если бы надо было уменьшить среднеквадратичную скорость с $v_1 = 400$ м/с до $v_3 = 100$ м/с, то температуру газа надо было бы понизить на
- 1) 110 К 2) 125 К 3) 150 К 4) 175 К 5) 200 К

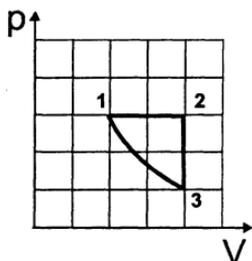
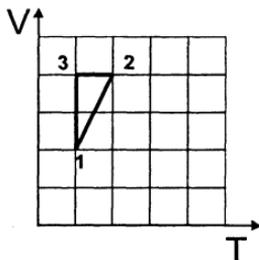
A12. В сосуде находится идеальный газ. Концентрация молекул газа равна $3,5 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$. Если температура газа равна 301 К, то производимое им на стенки сосуда давление равно

- 1) 80 кПа 2) 100 кПа 3) 145 кПа 4) 240 кПа 5) 390 кПа

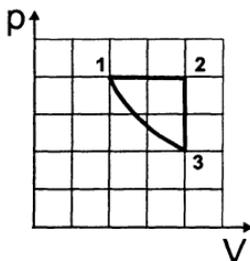
A13. В баллоне объемом 100 л находится водород при температуре 300 К. Молярная масса водорода $M = 2 \text{ г/моль}$. Если давление в баллоне равно 1,87 МПа, то плотность водорода в нем равна

- 1) $1,2 \text{ кг/м}^3$ 2) $1,5 \text{ кг/м}^3$ 3) $1,9 \text{ кг/м}^3$
 4) $2,1 \text{ кг/м}^3$ 5) $3,2 \text{ кг/м}^3$

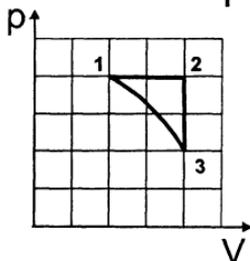
A14. На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах (V, T) . В координатах (p, V) график этого процесса имеет вид:



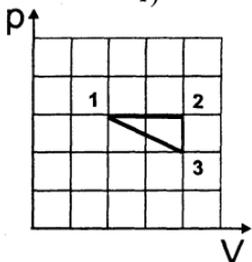
1)



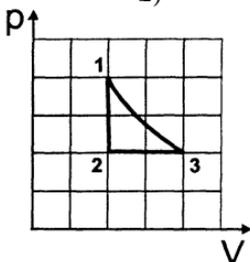
2)



3)



4)



5)

A15. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа при адиабатном процессе увеличилась на $\Delta U = 350$ Дж. Это означает, что

- 1) газ совершил работу 700 Дж
- 2) газ совершил работу 350 Дж
- 3) работы в этом процессе газ не совершал
- 4) над газом совершили работу 350 Дж
- 5) над газом совершили работу 700 Дж

A16. В плавильную печь было заложено 900 кг стали, взятой при температуре 20°C (температура плавления 1400°C , удельная теплоемкость $0,46$ кДж/(кг·К), удельная теплота плавления 62 кДж/кг). Если КПД печи равен 11%, то масса сожженного при плавлении дизельного топлива (теплота сгорания 26 МДж/кг) равна

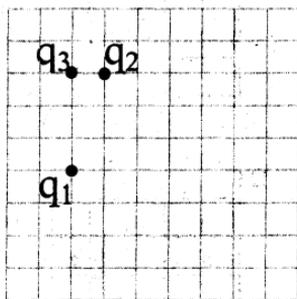
- 1) 60 кг
- 2) 100 кг
- 3) 140 кг
- 4) 180 кг
- 5) 220 кг

A17. При движении автомобиля вода в радиаторе объемом $V = 14$ л нагрелась до температуры $t_2 = 85^\circ\text{C}$. Водитель долил в радиатор $V_1 = 12$ л холодной воды. Если в результате радиатор оказался полностью заполненным водой при температуре $t_0 = 25^\circ\text{C}$, то температура доливаемой холодной воды равна

- 1) 10°C
- 2) 12°C
- 3) 15°C
- 4) 17°C
- 5) 20°C

A18. Три точечных заряда q_1 , q_2 и q_3 расположены, как показано на рисунке, при этом $q_1 = 3q_0$, $q_2 = q_0$, $q_3 = 2q_0$. Если сила взаимодействия между зарядами q_1 и q_3 равна $F_{13} = 4$ Н, то сумма сил, действующих на заряд q_3 , равна

- 1) 5,1 Н
- 2) 9,6 Н
- 3) 11,2 Н
- 4) 12,6 Н
- 5) 16 Н



A19. Проводящая сфера радиуса $R = 5$ см имеет заряд q . Если потенциал поля в точке, находящейся вне сферы на расстоянии $a = 15$ см от ее поверхности, равен $\phi = 0,27 \cdot 10^6$ В, то заряд сферы равен

- 1) 2 мкКл
- 2) 6 мкКл
- 3) 20 мкКл
- 4) 40 мкКл
- 5) 60 мкКл

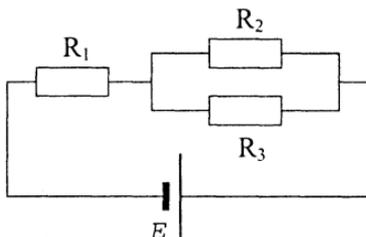
A20. На концах цилиндрического медного проводника (удельное сопротивление меди $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м) поддерживается постоянная разность потенциалов 5 В. Если объем проводника равен $0,2 \text{ см}^3$, а его длина 8 м, то по проводнику течет ток силой

- 1) 0,51 А 2) 0,92 А 3) 1,18 А 4) 2,25 А 5) 3,47 А

A21. Если площадь обкладок плоского воздушного конденсатора увеличить в n раз и пространство между обкладками заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ , то его электрическая емкость

- 1) уменьшится в $(n \cdot \epsilon)^2$ раз 2) уменьшится в $n \cdot \epsilon$ раз
3) не изменится 4) увеличится в $n \cdot \epsilon$ раз
5) увеличится в $(n \cdot \epsilon)^2$ раз

A22. Три резистора сопротивлениями $R_1 = 18 \text{ Ом}$, $R_2 = 18 \text{ Ом}$ и $R_3 = 6 \text{ Ом}$ подключены, как показано на рисунке, к источнику ЭДС $E = 7,5 \text{ В}$. Если внутреннее сопротивление источника ЭДС равно нулю, то сила тока, текущего через резистор R_3 , равна

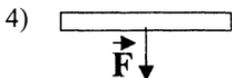
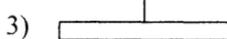
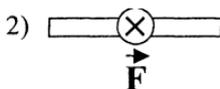
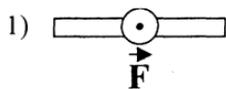
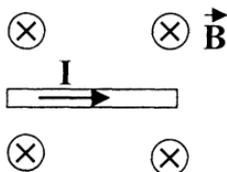


- 1) 100 мА 2) 200 мА 3) 250 мА 4) 500 мА 5) 840 мА

A23. К источнику тока с ЭДС $E = 20 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 2 \text{ Ом}$ подсоединили лампочку сопротивлением $R = 48 \text{ Ом}$. Количество теплоты, выделившееся в источнике за 5 минут, равно

- 1) 24 Дж 2) 48 Дж 3) 96 Дж 4) 120 Дж 5) 480 Дж

A24. Проводник с током расположен в однородном магнитном поле (направления тока в проводнике и индукции магнитного поля показаны на рисунке). Вектор силы Ампера, действующей на проводник, направлен:



5) сила Ампера равна нулю

A25. Плоская рамка площадью S расположена в однородном магнитном поле с индукцией $B = 200$ Тл так, что нормаль к рамке перпендикулярна к направлению поля. Рамку поворачивают на 90° вокруг оси, лежащей в плоскости рамки и перпендикулярной к направлению поля. Если модуль изменения магнитного потока, пронизывающего рамку, равен 16 Вб, то площадь рамки S равна

- 1) $0,01 \text{ м}^2$ 2) $0,02 \text{ м}^2$ 3) $0,04 \text{ м}^2$ 4) $0,08 \text{ м}^2$ 5) $0,16 \text{ м}^2$

A26. В катушке с индуктивностью $L = 5$ Гн при протекании тока силой I_0 запасена энергия $E = 40$ Дж. Если при линейном увеличении силы тока в катушке в семь раз за промежуток времени t с величина ЭДС самоиндукции, возникающая в катушке, будет равна 20 В, то время t равно

- 1) 1 с 2) 2 с 3) 4 с 4) 6 с 5) 10 с

A27. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью L и конденсатора емкостью $C = 80$ мкФ. В некоторый момент времени напряжение на конденсаторе максимально. Если минимальный промежуток времени, через который напряжение на конденсаторе станет равным нулю, равен $\tau = 0,2$ мс, то индуктивность катушки равна

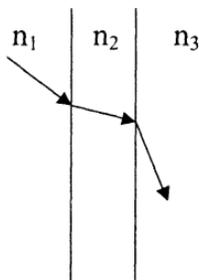
- 1) $0,1 \text{ мГн}$ 2) $0,2 \text{ мГн}$ 3) 1 мГн 4) 5 мГн 5) 10 мГн

A28. В металлическом стержне распространяется звуковая волна (скорость распространения $v = 6000$ м/с) с длиной волны $\lambda = 48$ м. В произвольной точке стержня за время, равное $0,5$ мс, фаза волны изменяется на

- 1) $\frac{\pi}{8}$ 2) $\frac{\pi}{6}$ 3) $\frac{\pi}{4}$ 4) $\frac{\pi}{2}$ 5) $\frac{3\pi}{4}$

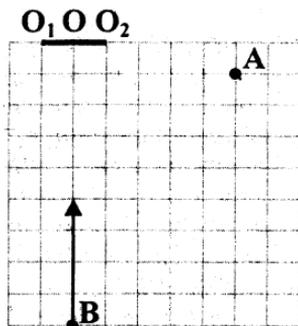
A29. На рисунке показан ход луча света, проходящего из среды с показателем преломления n_1 через плоскопараллельную пластинку с показателем преломления n_2 в среду с показателем преломления n_3 . Укажите верное соотношение показателей преломления.

- 1) $n_1 > n_2 > n_3$ 2) $n_1 > n_3 > n_2$
 3) $n_2 > n_1 > n_3$ 4) $n_2 > n_3 > n_1$
 5) $n_3 > n_2 > n_1$



A30. Первый человек стоит сбоку от плоского зеркала O_1O_2 в точке A . Второй человек идет к зеркалу по прямой OB , перпендикулярной плоскости зеркала и проходящей через его середину. Если шаг сетки на рисунке равен 2 м, то в момент, когда оба человека увидят друг друга в зеркале, расстояние от зеркала до второго человека будет равно

- 1) 0,5 м 2) 1 м 3) 1,5 м
4) 2 м 5) 3 м



A31. На дифракционную решетку с периодом 0,5 мкм нормально падает белый свет. Угол между максимумами второго порядка для излучения с длиной волны $\lambda_1 = 125$ нм и минус третьего порядка для излучения с длиной волны $\lambda_2 = 83,4$ нм равен

- 1) 60° 2) 90° 3) 120° 4) 135° 5) 150°

A32. Фотоны с частотой $\nu = 1,5 \cdot 10^{15}$ Гц вырывают электроны из металлической пластины. Если максимальная кинетическая энергия вылетевшего электрона равна 2 эВ, то работа выхода равна

- 1) 3,5 эВ 2) 3,6 эВ 3) 3,8 эВ 4) 4 эВ 5) 4,2 эВ

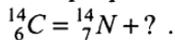
A33. Источник света, потребляющий электрическую мощность 150 Вт, излучает в одну секунду $n = 5 \cdot 10^{17}$ фотонов со средней длиной волны излучения $\lambda = 600$ нм. Коэффициент полезного действия источника равен

- 1) 0,11% 2) 0,45% 3) 1,2% 4) 1,8% 5) 2,3%

A34. Неподвижная ракета на Земле имела длину $L = 400$ м. Если с точки зрения наблюдателя, оставшегося на Земле, при равномерном движении ее длина уменьшилась в 1,5 раза, то отношение скорости ракеты к скорости света в вакууме равно

- 1) 0,63 2) 0,71 3) 0,75 4) 0,87 5) 0,99

A35. В реакторе происходит ядерное превращение:



Недостающая частица – это

- 1) электрон 2) протон
3) альфа-частица 4) нейтрон
5) ядро трития

Часть В

В каждом задании части В вычислите недостающее число, обозначенное многоточием. Ответом должно быть целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Ответы заданий выразите в указанных единицах измерения и запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5). Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке строго по образцу из верхней части бланка. Единицы измерений (градусы, проценты, метры, тонны и т.д.) не пишете.

Например,

выполняя задание В1, вы получили ответ « $-1,465$ см».

Если в тексте задания есть указание:

– «округлите до десятых», то в бланк ответов следует записать:

В1

– «округлите до сотых», то в бланк ответов следует записать:

В1

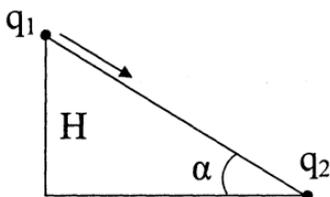
– «округлите до целых», то в бланк ответов следует записать:

В1

Если в тексте задания нет никаких указаний, то в бланк ответов следует записать:

В1

- В1. Небольшое заряженное тело начинает скользить без трения по наклонной плоскости с высоты $H = 30$ см. Масса тела m , его заряд $q_1 = 2$ мкКл, угол $\alpha = 30^\circ$. У основания наклонной плоскости закреплен точечный отрицательный заряд $q_2 = -2$ мкКл. Считать, что взаимодействие зарядов происходит в вакууме. Когда тело оказалось на расстоянии $L = 20$ см от заряда q_2 , его кинетическая энергия стала равной $W = 220$ мДж. Масса тела равна ... кг. (Ответ округлите до сотых).



- В2. Математический маятник длиной $L = 1$ м совершает малые колебания. В тот момент, когда косинус угла отклонения маятника от вертикали равен $0,968$, скорость движения маятника равна $v = 0,6$ м/с. Косинус максимального угла отклонения маятника от вертикали равен (Ответ округлите до сотых).

- В3. В сосуде находится смесь, состоящая из 3 молей водорода и 3 молей азота. Если температура смеси равна $T = 300 \text{ К}$, а давление в сосуде равно $1,25 \text{ МПа}$, то объем сосуда равен ... **литров**. (Ответ округлите до целых).
- В4. Действующее значение напряжения на катушке индуктивностью $L = 0,2 \text{ мГн}$ в цепи переменного тока с частотой ν равно $U = 4 \text{ В}$. Если амплитудное значение силы тока в цепи равно $2,25 \text{ А}$, то частота ν равна ... **кГц**. (Ответ округлите до целого).
- В5. При помощи собирающей линзы получено мнимое увеличенное в 3 раза изображение предмета. Если фокусное расстояние линзы равно 24 см , то расстояние от предмета до линзы равно ... **см**. (Ответ округлите до целых).



Тест по физике № 2

Инструкция для учащихся

Тест содержит всего 40 заданий, из них 35 заданий – часть А и 5 – часть В. На его выполнение отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

При расчетах принять:

ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$,

$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,866$, $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,707$, $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$,

$\sqrt{2} = 1,414$, $\sqrt{3} = 1,732$.

$\pi = 3,14$.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.

Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж}/\text{К}$.

Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}/\text{м}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$.

Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

Масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Масса нейтрона $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

Постоянная Планка $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.

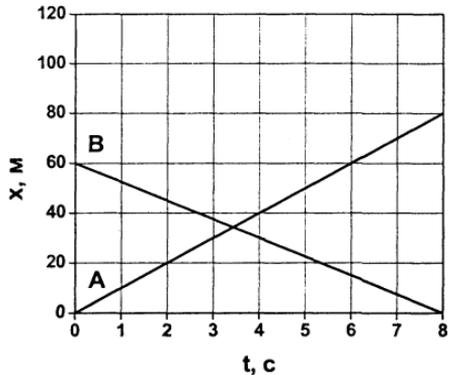
$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$, $1 \text{ МэВ} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$.

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, выберите ответ, ближайший к вашему, и его номер отметьте крестиком (×) в бланке ответов.

- А1. Координаты движущихся вдоль одной прямой тел А и В изменяются со временем, как показано на графике. Скорость тела А относительно тела В равна

1) 2,5 м/с 2) 17,5 м/с
3) 20 м/с 4) 22,5 м/с
5) 25 м/с



- А2. При скорости 10 м/с время торможения грузового автомобиля равно 3 с. Если при торможении ускорение автомобиля постоянно и не зависит от начальной скорости, то автомобиль при торможении снизит свою скорость от 16 м/с до 9 м/с за

1) 1,5 с 2) 2,1 с 3) 3,5 с 4) 4,5 с 5) 6,2 с

- А3. Подъемный кран опускает груз вертикально вниз с некоторой скоростью v . Когда груз находится на высоте $H = 24$ м, трос крана обрывается и груз падает вниз. Если время падения груза на землю равно $t = 2$ с, то скорость v равна

1) 1 м/с 2) 1,5 м/с 3) 2 м/с 4) 4 м/с 5) 11 м/с

- А4. Грузовик движется прямолинейно с постоянной скоростью $v = 40,2$ м/с. Если его колеса вращаются без проскальзывания с частотой $n = 16$ об/с, то их радиус равен

1) 0,2 м 2) 0,3 м 3) 0,4 м 4) 0,5 м 5) 0,6 м

- А5. Лифт с человеком массой 70 кг движется вертикально вверх с ускорением $0,3$ м/с². Вес человека в лифте равен

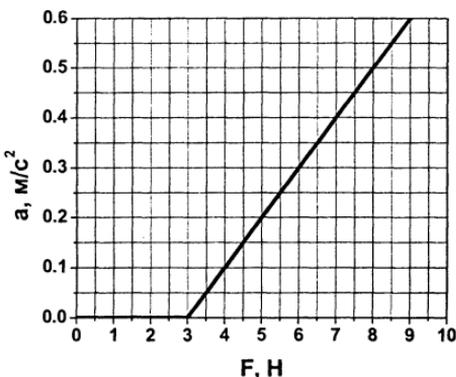
1) 350 Н 2) 721 Н 3) 854 Н 4) 1250 Н 5) 2100 Н

- А6. Вокруг некоторой планеты по круговой орбите радиуса R летает спутник со скоростью $v_1 = 20$ км/с. Если бы масса планеты была в четыре раза меньше, то тот же спутник двигался бы по орбите того же радиуса R , но со скоростью v_2 , равной

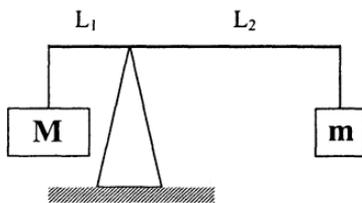
1) 5 км/с 2) 10 км/с 3) 40 км/с 4) 60 км/с 5) 80 км/с

- A7. Материальная точка массой $1,5 \text{ кг}$ движется равномерно по окружности со скоростью 2 м/с . Изменение ее импульса при повороте на 360° равно
 1) $0 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ 2) $1,5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ 3) $2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ 4) $3 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ 5) $6 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

- A8. Тело тянут по горизонтальной плоскости с постоянно увеличивающейся горизонтально направленной силой F . График зависимости ускорения, приобретаемого телом, от приложенной к нему силы F приведен на рисунке. Сила реакции опоры, действующая на тело, равна
 1) 65 Н 2) 100 Н
 3) 125 Н 4) 180 Н
 5) 250 Н



- A9. Тело взвешивают на весах с длинами плеч L_1 и L_2 . Когда тело находится на левой чаше, его уравновешивают грузом массы $m = 400 \text{ г}$, когда тело находится на правой чаше, его уравновешивают грузом массы $M = 1,6 \text{ кг}$. Отношение $\frac{L_2}{L_1}$ равно



- 1) $0,4$ 2) $0,5$ 3) 1 4) 2 5) 4

- A10. Объем надводной части айсберга равен $V = 0,4 \text{ км}^3$. Если объем его подводной части равен $V = 4,7 \text{ км}^3$, а плотность льда $\rho_1 = 0,94 \text{ г/см}^3$, то плотность морской воды равна
 1) $1,01 \text{ г/см}^3$ 2) $1,02 \text{ г/см}^3$ 3) $1,03 \text{ г/см}^3$
 4) $1,04 \text{ г/см}^3$ 5) $1,05 \text{ г/см}^3$

- A11. При понижении температуры идеального газа на $\Delta T_1 = 100 \text{ К}$ среднеквадратичная скорость движения молекул уменьшилась с $v_1 = 500 \text{ м/с}$ до $v_2 = 300 \text{ м/с}$. Если бы температуру понизили на $\Delta T_2 = 150 \text{ К}$, то среднеквадратичная скорость уменьшилась бы с $v_1 = 500 \text{ м/с}$ до
 1) 100 м/с 2) 125 м/с 3) 175 м/с 4) 200 м/с 5) 225 м/с

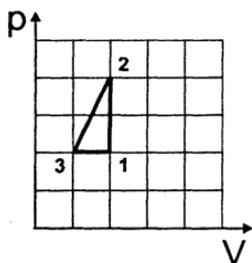
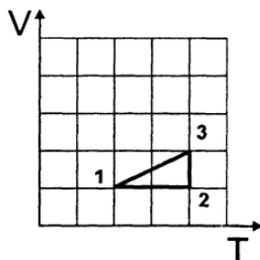
A12. В сосуде находится идеальный газ. Концентрация молекул газа равна $5,7 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$. Если температура газа 313 К, то средняя кинетическая энергия движения молекул газа равна

- 1) $3,25 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$ 2) $4,5 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$
 3) $5,25 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$ 4) $6,48 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$
 5) $1,1 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$

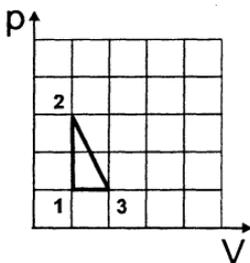
A13. В баллоне находится гелий массой 120 г при температуре 330 К. Молярная масса гелия $M = 4 \text{ г/моль}$. Если давление в баллоне равно 411 кПа, то плотность гелия в нем равна

- 1) $0,6 \text{ кг/м}^3$ 2) $1,5 \text{ кг/м}^3$ 3) $1,9 \text{ кг/м}^3$
 4) $2,1 \text{ кг/м}^3$ 5) $3,2 \text{ кг/м}^3$

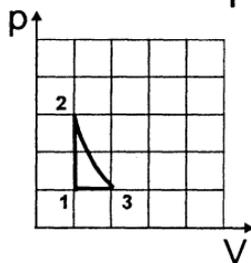
A14. На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах (V, T) . В координатах (p, V) график этого процесса имеет вид:



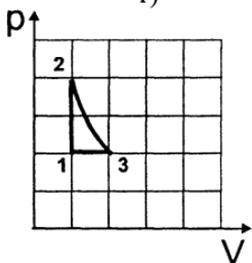
1)



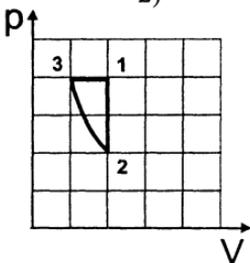
2)



3)



4)



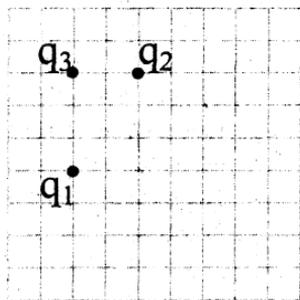
5)

- A15. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа при адиабатном процессе увеличилась на $\Delta U = 350$ Дж. Это означает, что
- 1) газ совершил работу 700 Дж
 - 2) газ совершил работу 350 Дж
 - 3) работы в этом процессе газ не совершал
 - 4) над газом совершили работу 350 Дж
 - 5) над газом совершили работу 700 Дж

- A16. В плавильную печь было заложено некоторое количество стали, взятой при температуре 30°C (температура плавления 1400°C , удельная теплоемкость $0,46$ кДж/(кг·К), удельная теплота плавления 62 кДж/кг). При плавлении было сожжено 180 кг каменного угля (теплота сгорания 24 МДж/кг). Если КПД печи равен 8% , то масса расплавленной стали равна
- 1) 500 кг
 - 2) 700 кг
 - 3) 800 кг
 - 4) 1000 кг
 - 5) 1200 кг

- A17. В кастрюлю со льдом, масса которого равна $m_1 = 200$ г, а температура $t_1 = 0^\circ\text{C}$, влили воду, масса которой равна $m_2 = 600$ г, а температура $t_2 = 60^\circ\text{C}$. После того, как лед растаял, в сосуде установилась температура ... Удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/кг·К, удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг, теплоемкостью сосуда пренебречь.
- 1) 12°C
 - 2) 19°C
 - 3) 25°C
 - 4) 36°C
 - 5) 48°C

- A18. Три точечных заряда q_1 , q_2 и q_3 расположены, как показано на рисунке, при этом $q_1 = 3q_0$, $q_2 = q_0$, $q_3 = 2q_0$. Если сила взаимодействия между зарядами q_1 и q_3 равна $F_{13} = 4$ Н, то сумма сил, действующих на заряд q_3 , равна
- 1) 4,3 Н
 - 2) 5 Н
 - 3) 5,6 Н
 - 4) 6,3 Н
 - 5) 7 Н

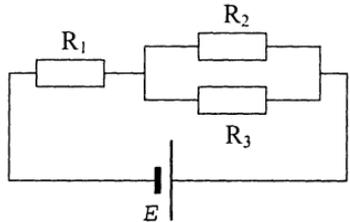


- A19. Проводящая сфера радиуса R имеет заряд $q = 40$ мкКл. Если потенциал поля в точке, находящейся вне сферы на расстоянии $a = 5$ см от ее поверхности, равен $\phi = 0,48 \cdot 10^6$ В, то радиус сферы равен
- 1) 5 см
 - 2) 8 см
 - 3) 20 см
 - 4) 40 см
 - 5) 70 см

A20. На концах цилиндрического медного проводника (удельное сопротивление меди $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м) поддерживается постоянная разность потенциалов 7,5 В. По проводнику течет ток силой 1,41 А. Если объем проводника равен $0,02 \text{ см}^3$, то его длина равна
 1) 0,5 м 2) 1,4 м 3) 2,5 м 4) 3,9 м 5) 5,6 м

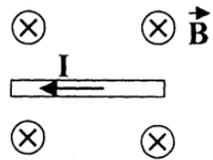
A21. Если заряд каждой из обкладок плоского воздушного конденсатора уменьшить в n раз, а пространство между обкладками заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ , то его электрическая емкость
 1) не изменится 2) увеличится в ϵ раз
 3) увеличится в n раз 4) увеличится в $n \cdot \epsilon$ раз
 5) увеличится в $(n \cdot \epsilon)^2$ раз

A22. Три резистора сопротивлениями R_1 , $R_2 = 15$ Ом и $R_3 = 10$ Ом подключены, как показано на рисунке, к источнику ЭДС $E = 22$ В с нулевым внутренним сопротивлением. Если сила тока, протекающего через резистор R_1 , равна 2 А, то сопротивление резистора R_1 равно
 1) 4 Ом 2) 5 Ом 3) 9 Ом 4) 10 Ом 5) 12 Ом



A23. К источнику тока с ЭДС $E = 4$ В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом подсоединили лампочку сопротивлением $R = 78$ Ом. В источнике выделяется количество теплоты, равное $Q = 0,6$ Дж, за время
 1) 0,5 мин 2) 1 мин 3) 2 мин 4) 4 мин 5) 5 мин

A24. Проводник с током расположен в однородном магнитном поле (направления тока в проводнике и индукции магнитного поля показаны на рисунке). Вектор силы Ампера, действующей на проводник, направлен:



- 1) 2) 3)
 4) 5) сила Ампера равна нулю

A25. Плоская рамка площадью $S = 0,02 \text{ м}^2$ расположена в однородном магнитном поле с индукцией B так, что нормаль к рамке перпендикулярна к направлению поля. Рамку поворачивают на 90° вокруг оси, лежащей в плоскости рамки и перпендикулярной к направлению поля. Если модуль изменения магнитного потока, пронизывающего рамку, равен 8 Вб , то индукция поля B равна
 1) 100 Тл 2) 200 Тл 3) 400 Тл 4) 800 Тл 5) 1600 Тл

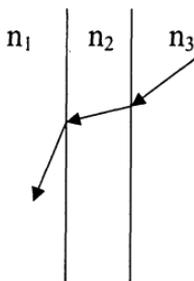
A26. В катушке с индуктивностью $L = 5 \text{ Гн}$ при протекании тока силой I_0 запасена энергия $E = 40 \text{ Дж}$. Если при линейном увеличении силы тока в катушке в семь раз за промежуток времени t с величина ЭДС самоиндукции, возникающая в катушке, будет равна 20 В , то время t равно
 1) 1 с 2) 2 с 3) 4 с 4) 6 с 5) 10 с

A27. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью L и конденсатора емкостью $C = 50 \text{ мкФ}$. В некоторый момент времени напряжение на конденсаторе равно нулю. Если минимальный промежуток времени, через который напряжение на конденсаторе станет максимальным, равен $\tau = 0,3 \text{ мс}$, то индуктивность катушки равна
 1) 0,1 мГн 2) 0,2 мГн 3) 0,7 мГн 4) 2 мГн 5) 7 мГн

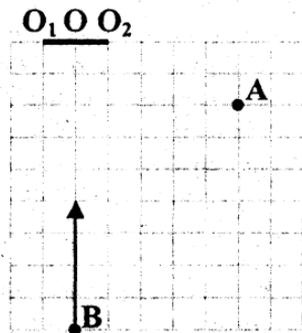
A28. В металлическом стержне распространяется звуковая волна с длиной волны $\lambda = 6,4 \text{ м}$. В произвольной точке стержня за время, равное $0,2 \text{ мс}$, фаза волны изменяется на $\Delta\varphi = \frac{\pi}{4}$. Скорость распространения волны в стержне равна
 1) 3000 м/с 2) 4000 м/с 3) 5000 м/с 4) 6000 м/с 5) 8000 м/с

A29. На рисунке показан ход луча света, проходящего из среды с показателем преломления n_3 через плоскопараллельную пластинку с показателем преломления n_2 в среду с показателем преломления n_1 . Укажите верное соотношение показателей преломления.

- 1) $n_1 > n_2 > n_3$ 2) $n_1 > n_3 > n_2$
 3) $n_2 > n_1 > n_3$ 4) $n_2 > n_3 > n_1$
 5) $n_3 > n_2 > n_1$



A30. Первый человек стоит сбоку от плоского зеркала O_1O_2 в точке A . Второй человек идет к зеркалу по прямой OB , перпендикулярной плоскости зеркала и проходящей через его середину. Если шаг сетки на рисунке равен 2 м, то в момент, когда оба человека увидят друг друга в зеркале, расстояние от зеркала до второго человека будет равно



- 1) 1 м 2) 1,5 м 3) 2 м
4) 3 м 5) 4 м

A31. На дифракционную решетку с периодом 1,6 мкм нормально падает белый свет. Угол между максимумами первого порядка для инфракрасного излучения ($\lambda = 800$ нм) и минус второго порядка для фиолетового света ($\lambda = 400$ нм) равен

- 1) 60° 2) 90° 3) 120° 4) 135° 5) 180°

A32. Фотоны с частотой ν вырывают электроны из металлической пластины с работой выхода $A = 3,4$ эВ. Если максимальная кинетическая энергия вылетевшего электрона равна 3,7 эВ, то частота ν равна

- 1) $1 \cdot 10^{15}$ Гц 2) $1,7 \cdot 10^{15}$ Гц 3) $2 \cdot 10^{15}$ Гц
4) $2,8 \cdot 10^{15}$ Гц 5) $4,3 \cdot 10^{15}$ Гц

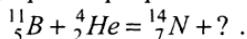
A33. Источник света, потребляющий электрическую мощность 100 Вт, излучает в одну секунду $n = 5 \cdot 10^{17}$ фотонов. Если коэффициент полезного действия источника равен 0,2%, то среднее значение длины волны излучения равно

- 1) 400 нм 2) 500 нм 3) 550 нм 4) 600 нм 5) 650 нм

A34. неподвижная ракета на Земле имела длину $L = 300$ м. При скорости ракеты, в 3 раза меньшей скорости света, с точки зрения наблюдателя, оставшегося на Земле, ее длина будет равна

- 1) 233 м 2) 258 м 3) 271 м 4) 283 м 5) 299 м

A35. В реакторе происходит ядерное превращение:



Недостающая частица – это

- 1) электрон 2) протон
3) альфа-частица 4) нейтрон
5) ядро трития

Часть В

В каждом задании части В вычислите недостающее число, обозначенное многоточием. Ответом должно быть целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Ответы заданий выразите в указанных единицах измерения и запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5). Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке строго по образцу из верхней части бланка. Единицы измерений (градусы, проценты, метры, тонны и т.д.) не пишете.

Например,

выполняя задание В1, вы получили ответ «-1,465 см».

Если в тексте задания есть указание:

– «округлите до десятых», то в бланк ответов следует записать:

В1

– «округлите до сотых», то в бланк ответов следует записать:

В1

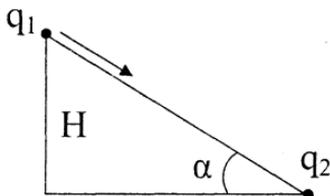
– «округлите до целых», то в бланк ответов следует записать:

В1

Если в тексте задания нет никаких указаний, то в бланк ответов следует записать:

В1

- В1. Небольшое заряженное тело начинает скользить без трения по наклонной плоскости с высоты $H = 40$ см. Масса тела $m = 40$ г, его заряд $q_1 = 8$ мкКл, угол $\alpha = 30^\circ$. У основания наклонной плоскости закреплен точечный отрицательный заряд q_2 . Считать, что взаимодействие зарядов происходит в вакууме. Когда тело оказалось на расстоянии $L = 20$ см от заряда q_2 , его кинетическая энергия стала равной $W = 660$ мДж. Модуль заряда q_2 равен ... мкКл. (Ответ округлите до целых).



- В2. Тело массы $m = 0,4$ кг, подвешенное на пружине жесткостью $k = 0,1$ Н/м, совершает малые гармонические колебания. Если максимальная скорость движения тела равна $v = 8$ см/с, то амплитуда колебаний равна ... см. (Ответ округлите до целого).

- В3. Сосуд объема $V = 8$ л разделен перегородкой на две части. В одной находится 8 г водорода (молярная масса $M_1 = 2$ г/моль), в другой – 56 г азота (молярная масса $M_2 = 28$ г/моль). Температура каждого из газов равна $T = 400$ К. Если убрать перегородку, то давление получившейся смеси газов будет равно ... **МПа**. (Ответ округлите до десятых).
- В4. Амплитудное значение силы тока, протекающего через катушку индуктивностью $L = 0,8$ мГн в цепи переменного тока с частотой $\nu = 4$ кГц, равно 350 мА. Действующее значение напряжения на катушке равно ... **В**. (Ответ округлите до целого).
- В5. При помощи рассеивающей линзы получено уменьшенное в 1,5 раза изображение предмета. Если фокусное расстояние линзы равно 30 см, то расстояние от предмета до изображения равно ... **см**. (Ответ округлите до целых).



Тест по физике № 3

Инструкция для учащихся

Тест содержит всего 40 заданий, из них 35 заданий – часть А и 5 – часть В. На его выполнение отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

При расчетах принять:

ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$,

$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,866$, $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,707$, $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$,

$\sqrt{2} = 1,414$, $\sqrt{3} = 1,732$.

$\pi = 3,14$.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.

Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.

Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$.

Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

Масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Масса нейтрона $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

Постоянная Планка $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.

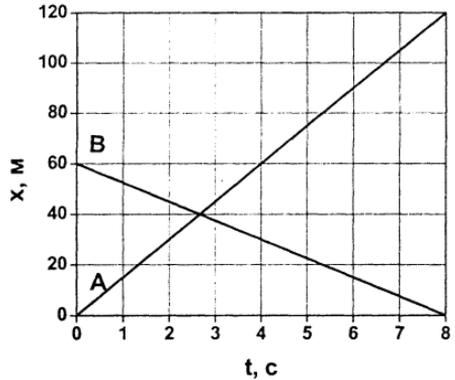
$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$, $1 \text{ МэВ} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$.

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, выберите ответ, ближайший к вашему, и его номер отметьте крестиком (×) в бланке ответов.

- A1. Координаты движущихся вдоль одной прямой тел А и В изменяются со временем, как показано на графике. Скорость тела А относительно тела В равна

- 1) 7,5 м/с 2) 17,5 м/с
3) 20 м/с 4) 22,5 м/с
5) 25 м/с



- A2. При разгоне из состояния покоя автомобиль за 4 с приобретает скорость 12 м/с. Если ускорение автомобиля постоянно, то через 5 с после начала движения его скорость будет равна

- 1) 6 м/с 2) 9 м/с 3) 11 м/с 4) 15 м/с 5) 18 м/с

- A3. Парашютист опускается вертикально вниз с постоянной скоростью $v = 7$ м/с. Когда он находится на высоте $H = 160$ м, у него из кармана выпадает зажигалка. Время падения зажигалки на землю равно

- 1) 4 с 2) 5 с 3) 8 с 4) 10 с 5) 12 с

- A4. Если при прямолинейном движении автобуса его колеса диаметром $D = 0,5$ м вращаются без проскальзывания с частотой $n = 12$ об/с, то скорость автобуса равна

- 1) 12 м/с 2) 18,8 м/с 3) 24,3 м/с 4) 32,3 м/с 5) 37,7 м/с

- A5. Грузовой лифт с находящимся в нем грузом массой 400 кг движется равнозамедленно вверх с ускорением $0,3$ м/с². Вес груза в лифте равен

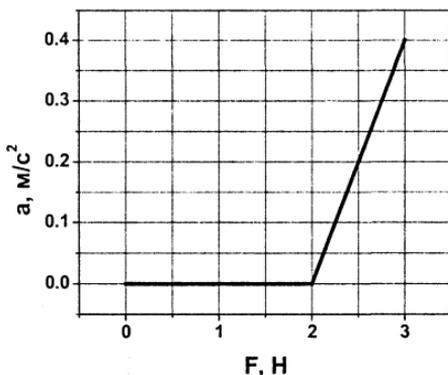
- 1) 3200 Н 2) 3440 Н 3) 3560 Н 4) 3880 Н 5) 4120 Н

- A6. Вокруг некоторой планеты по круговой орбите радиуса R летает спутник со скоростью $v_1 = 20$ км/с. Если бы масса планеты была в четыре раза меньше, то тот же спутник двигался бы по орбите того же радиуса R , но со скоростью v_2 , равной

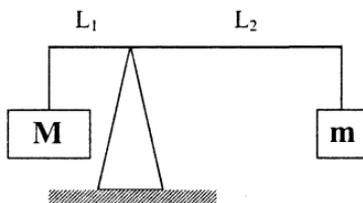
- 1) 5 км/с 2) 10 км/с 3) 40 км/с 4) 60 км/с 5) 80 км/с

- A7. Материальная точка массой 1,8 кг движется равномерно по окружности со скоростью 2,5 м/с. Изменение ее импульса при повороте на 180° равно
 1) 0 кг·м/с 2) 2,7 кг·м/с 3) 5,4 кг·м/с 4) 6,7 кг·м/с 5) 9 кг·м/с

- A8. Тело тянут по горизонтальной плоскости с постоянно увеличивающейся горизонтально направленной силой F . График зависимости ускорения, приобретаемого телом, от приложенной к нему силы F приведен на рисунке. Коэффициент трения скольжения между телом и плоскостью равен
 1) 0,01 2) 0,02
 3) 0,06 4) 0,08
 5) 0,1



- A9. Тело взвешивают на весах с длинами плеч L_1 и L_2 , размещая его на левой чаше. При этом тело уравнивается грузом массой 3 кг. Если $\frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{3}$,



- то масса тела равна
 1) 1 кг 2) 3,3 кг
 3) 5,2 кг 4) 7 кг
 5) 9 кг

- A10. В воде плавает деревянный плот массой $M = 140$ кг. Минимальная масса груза, который надо положить на плот, чтобы тот полностью ушел под воду, равна $m = 60$ кг. Если плотность воды равна $\rho_1 = 1$ г/см³, то плотность древесины равна
 1) 0,7 г/см³ 2) 0,75 г/см³ 3) 0,8 г/см³
 4) 0,85 г/см³ 5) 0,9 г/см³

- A11. При повышении температуры идеального газа на $\Delta T_1 = 100$ К среднеквадратичная скорость движения молекул выросла с $v_1 = 400$ м/с до $v_2 = 600$ м/с. Если бы надо было увеличить среднеквадратичную скорость с $v_1 = 400$ м/с до $v_3 = 500$ м/с, то температуру газа надо было бы повысить на
 1) 40 К 2) 45 К 3) 50 К 4) 55 К 5) 60 К

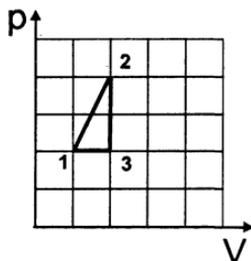
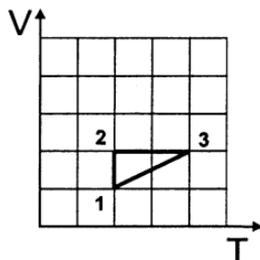
A12. В сосуде находится идеальный газ при давлении 148 кПа. Если температура газа 290 К, то концентрация молекул газа равна

- 1) $1,85 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$
- 2) $1,94 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$
- 3) $3,7 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$
- 4) $9,1 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$
- 5) $1,1 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$

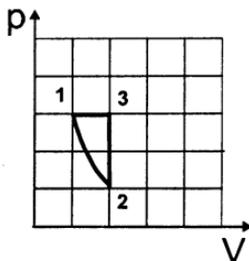
A13. В баллоне находится неон массой 700 г при температуре 273 К и давлении 56,7 кПа. Молярная масса неона $M = 20 \text{ г/моль}$. Если плотность неона равна $0,5 \text{ кг/м}^3$, то объем баллона равен

- 1) 1 м^3
- 2) $1,1 \text{ м}^3$
- 3) $1,4 \text{ м}^3$
- 4) $2,2 \text{ м}^3$
- 5) $2,9 \text{ м}^3$

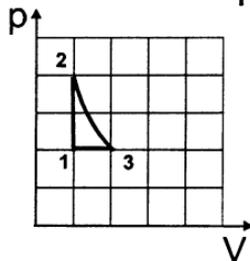
A14. На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах (V, T) . В координатах (p, V) график этого процесса имеет вид:



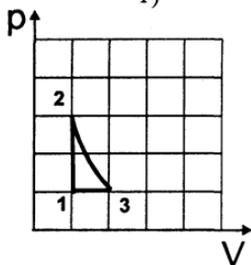
1)



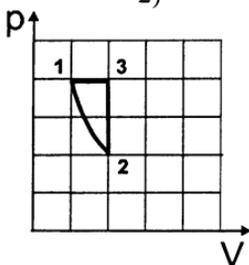
2)



3)



4)



5)

A15. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа при адиабатном процессе увеличилась на $\Delta U = 350$ Дж. Это означает, что

- 1) газ совершил работу 700 Дж
- 2) газ совершил работу 350 Дж
- 3) работы в этом процессе газ не совершал
- 4) над газом совершили работу 350 Дж
- 5) над газом совершили работу 700 Дж

A16. Автомобиль движется с постоянной скоростью 20 м/с по горизонтальному шоссе, развивая мощность 40 кВт. Проехав 20 км, автомобиль израсходовал 3 кг бензина. Если удельная теплота сгорания бензина равна 46 МДж/кг, то КПД двигателя автомобиля равен

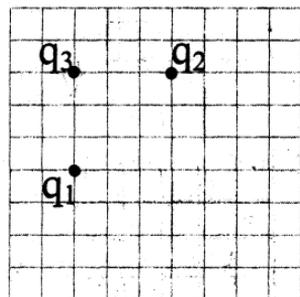
- 1) 1,5%
- 2) 2,9%
- 3) 12,4%
- 4) 18,5%
- 5) 29%

A17. В кастрюлю со льдом, масса которого равна $m_1 = 100$ г, а температура $t_1 = 0^\circ\text{C}$, влили воду, масса которой равна $m_2 = 600$ г, а температура t_2 . После того, как лед растаял, в сосуде установилась температура $t_3 = 47^\circ\text{C}$. Первоначальная температура воды t_2 равна Удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/кг·К, удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг, теплоемкостью сосуда пренебречь.

- 1) 53°C
- 2) 62°C
- 3) 68°C
- 4) 74°C
- 5) 79°C

A18. Три точечных заряда q_1 , q_2 и q_3 расположены, как показано на рисунке, при этом $q_1 = q_0$, $q_2 = 2q_0$, $q_3 = q_0$. Если сила взаимодействия между зарядами q_1 и q_3 равна $F_{13} = 4$ Н, то сумма сил, действующих на заряд q_3 , равна

- 1) 6,3 Н
- 2) 8,9 Н
- 3) 11,2 Н
- 4) 12 Н
- 5) 13,6 Н



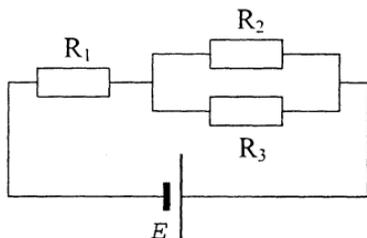
A19. Проводящая сфера имеет заряд $q = 50$ мкКл. Потенциал поля в точке, находящейся вне сферы на расстоянии $r = 10$ см от ее центра, равен

- 1) $1,2 \cdot 10^6$ В
- 2) $4,5 \cdot 10^6$ В
- 3) $8 \cdot 10^6$ В
- 4) $1,2 \cdot 10^7$ В
- 5) $4,5 \cdot 10^7$ В

- A20. На концах цилиндрического медного проводника (удельное сопротивление меди $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м) поддерживается постоянная разность потенциалов. По проводнику течет ток силой 0,22 А. Если объем проводника равен $0,15 \text{ см}^3$, а его длина 11 м, то разность потенциалов на его концах
- 1) 0,3 В 2) 1 В 3) 1,7 В 4) 2,3 В 5) 3 В

- A21. Плоский конденсатор состоит из двух проводящих круглых пластин, разделенных воздушным промежутком. Если радиус пластин увеличить в n раз, а расстояние между пластинами уменьшить в n раз, то электрическая емкость конденсатора
- 1) уменьшится в n^3 раз 2) уменьшится в n раз
 3) не изменится 4) увеличится в n раз
 5) увеличится в n^3 раз

- A22. Три резистора R_1, R_2, R_3 с одинаковыми сопротивлениями подключены, как показано на рисунке, к источнику ЭДС $E = 27 \text{ В}$ с нулевым внутренним сопротивлением. Если сила тока, протекающего через резистор R_1 , равна 1,5 А, то сопротивление резистора R_1 равно

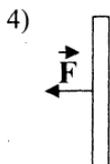
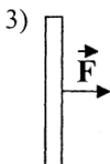
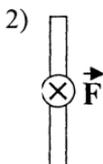
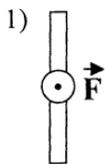
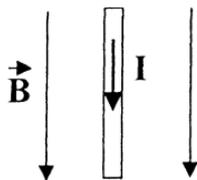


- 1) 4 Ом 2) 5 Ом 3) 9 Ом 4) 10 Ом 5) 12 Ом

- A23. К источнику тока с ЭДС $E = 9 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 4 \text{ Ом}$ подсоединили лампочку сопротивлением R . Если в источнике за 4 минуты выделяется количество теплоты, равное $Q = 9,6 \text{ Дж}$, то сопротивление лампочки равно

- 1) 6 Ом 2) 36 Ом 3) 56 Ом 4) 86 Ом 5) 176 Ом

- A24. Проводник с током расположен в однородном магнитном поле (направления тока в проводнике и индукции магнитного поля показаны на рисунке). Вектор силы Ампера, действующей на проводник, направлен:



- 5) сила Ампера равна нулю

A25. Проволочное кольцо радиусом 1 см и сопротивлением 0,005 Ом покоится в изменяющемся магнитном поле перпендикулярно линиям индукции поля. Если скорость изменения поля 0,05 Тл/с, то по кольцу течет ток силой

- 1) 3,1 мА 2) 6,3 мА 3) 12,6 мА 4) 18,1 мА 5) 22,5 мА

A26. В катушке с индуктивностью $L = 5$ Гн при протекании тока силой I_0 запасена энергия $E = 40$ Дж. Если при линейном увеличении силы тока в катушке в семь раз за промежуток времени t с величина ЭДС самоиндукции, возникающая в катушке, будет равна 20 В, то время t равно

- 1) 1 с 2) 2 с 3) 4 с 4) 6 с 5) 10 с

A27. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью L и конденсатора емкостью $C = 60$ мкФ. В некоторый момент времени энергия магнитного поля в контуре максимальна. Если минимальный промежуток времени, через который энергия магнитного поля станет равной нулю, равен $\tau = 0,4$ мс, то индуктивность катушки равна

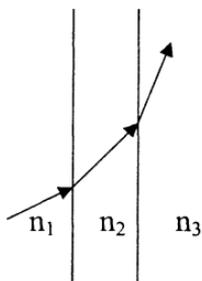
- 1) 0,1 мГн 2) 0,2 мГн 3) 1 мГн 4) 5 мГн 5) 10 мГн

A28. В металлическом стержне распространяется звуковая волна (скорость распространения $v = 2000$ м/с). Если расстояние между двумя ближайшими точками стержня, фазы колебаний в которых отличаются на $\Delta\varphi = \frac{\pi}{4}$, равно $L = 2$ м, то частота звуковых колебаний

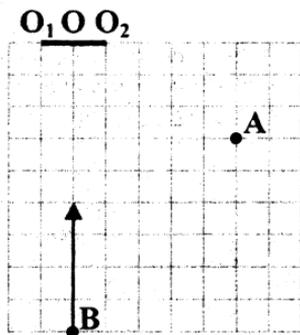
- равна
1) 125 Гц 2) 200 Гц 3) 250 Гц 4) 400 Гц 5) 625 Гц

A29. На рисунке показан ход луча света, проходящего из среды с показателем преломления n_1 через плоскопараллельную пластинку с показателем преломления n_2 в среду с показателем преломления n_3 . Укажите верное соотношение показателей преломления.

- 1) $n_1 > n_2 > n_3$ 2) $n_1 > n_3 > n_2$
3) $n_2 > n_1 > n_3$ 4) $n_2 > n_3 > n_1$
5) $n_3 > n_2 > n_1$



A30. Первый человек стоит сбоку от плоского зеркала O_1O_2 в точке A . Второй человек идет к зеркалу по прямой OB , перпендикулярной плоскости зеркала и проходящей через его середину. Если шаг сетки на рисунке равен 2 м, то в момент, когда оба человека увидят друг друга в зеркале, расстояние от зеркала до второго человека будет равно



- 1) 1 м 2) 1,5 м 3) 2 м
4) 3 м 5) 4 м

A31. На дифракционную решетку с периодом 0,8 мкм нормально падает белый свет. Угол между максимумами первого порядка для фиолетового излучения ($\lambda = 400$ нм) и нулевого порядка для красного света ($\lambda = 600$ нм) равен

- 1) 30° 2) 45° 3) 60° 4) 90° 5) 180°

A32. Фотоны с частотой ν вырывают из металлической пластины электроны с максимальной кинетической энергией, равной 2 эВ, а фотоны с частотой в два раза большей – электроны с максимальной кинетической энергией, равной 5 эВ. Частота ν равна

- 1) $0,7 \cdot 10^{15}$ Гц 2) $1 \cdot 10^{15}$ Гц 3) $1,5 \cdot 10^{15}$ Гц
4) $2 \cdot 10^{15}$ Гц 5) $2,8 \cdot 10^{15}$ Гц

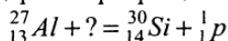
A33. Источник света, потребляющий электрическую мощность 200 Вт, излучает фотоны со средней длиной волны излучения $\lambda = 750$ нм. Если коэффициент полезного действия источника равен 0,12%, то число излучаемых за одну секунду фотонов равно

- 1) $1,5 \cdot 10^{17}$ 2) $3 \cdot 10^{17}$ 3) $5 \cdot 10^{17}$ 4) $7 \cdot 10^{17}$ 5) $9 \cdot 10^{17}$

A34. При скорости ракеты $v = 2,3 \cdot 10^8$ м/с относительно наблюдателя, находящегося на Земле, ее длина для этого наблюдателя будет равна $L = 200$ м. Для наблюдателя, находящегося на ракете, ее длина равна

- 1) 212 м 2) 234 м 3) 265 м 4) 284 м 5) 312 м

A35. В реакторе происходит ядерное превращение:



Недостающая частица – это

- 1) электрон 2) протон
3) альфа-частица 4) нейтрон
5) ядро трития

Часть В

В каждом задании части В вычислите недостающее число, обозначенное многоточием. Ответом должно быть целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Ответы заданий выразите в указанных единицах измерения и запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5). Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке строго по образцу из верхней части бланка. Единицы измерений (градусы, проценты, метры, тонны и т.д.) не пишите.

Например,

выполняя задание В1, вы получили ответ «-1,465 см».

Если в тексте задания есть указание:

– «округлите до десятых», то в бланк ответов следует записать:

В1

-	1	,	5	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

– «округлите до сотых», то в бланк ответов следует записать:

В1

-	1	,	4	7	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

– «округлите до целых», то в бланк ответов следует записать:

В1

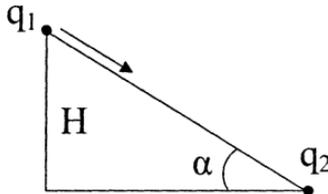
-	1	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Если в тексте задания нет никаких указаний, то в бланк ответов следует записать:

В1

-	1	,	4	6	5	□	□	□	□	□	□	□	□	□
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- В1. Небольшое заряженное тело начинает скользить без трения по наклонной плоскости с высоты $H = 20$ см. Масса тела $m = 90$ г, его заряд положителен и равен q_1 , угол $\alpha = 30^\circ$. У основания наклонной плоскости закреплен точечный отрицательный заряд $q_2 = -1$ мкКл. Считать, что взаимодействие зарядов происходит в вакууме. Когда тело оказалось на расстоянии $L = 10$ см от заряда q_2 , его кинетическая энергия стала равной $W = 400$ мДж. Заряд q_1 тела равен ... мкКл. (Ответ округлите до целых).



- В2. Тело массы $m = 0,9$ кг, подвешенное на пружине жесткостью $k = 0,1$ Н/м, совершает малые гармонические колебания. Если амплитуда колебаний равна 15 см, то максимальная скорость движения тела равна ... см/с. (Ответ округлите до целого).
- В3. Сосуд объема $V = 6$ л разделен перегородкой на две части. В одной находится 10 г водорода (молярная масса $M_1 = 2$ г/моль), в другой – 30 г неизвестного газа. Температура каждого из газов равна $T = 360$ К. Если убрать перегородку, то давление получившейся смеси газов будет равно 4 МПа. Молярная масса неизвестного газа равна ... г/моль. (Ответ округлите до целых).
- В4. Амплитудное значение напряжения на катушке индуктивностью $L = 0,2$ мГн в цепи переменного тока с частотой $\nu = 1$ кГц равно $U = 16$ В. Действующее значение силы тока в цепи равно ... А. (Ответ округлите до целых).
- В5. Собирающая линза дает увеличенное действительное изображение предмета. Если расстояние от предмета до линзы равно 60 см, а от линзы до изображения 120 см, то оптическая сила линзы равна ... дптр. (Ответ округлите до десятых).



Тест по физике № 4

Инструкция для учащихся

Тест содержит всего 40 заданий, из них 35 заданий – часть А и 5 – часть В. На его выполнение отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

При расчетах принять:

ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$,

$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,866$, $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,707$, $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$,

$\sqrt{2} = 1,414$, $\sqrt{3} = 1,732$.

$\pi = 3,14$.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.

Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.

Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$.

Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

Масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Масса нейтрона $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

Постоянная Планка $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.

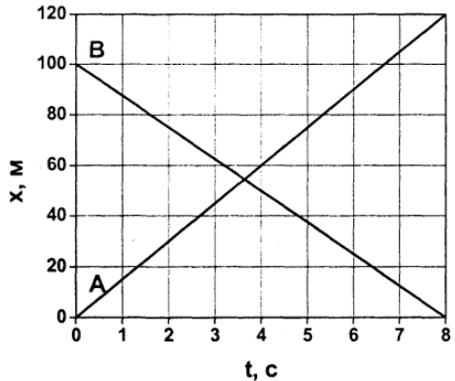
$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$, $1 \text{ МэВ} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$.

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, выберите ответ, ближайший к вашему, и его номер отметьте крестиком (×) в бланке ответов.

- А1. Координаты движущихся вдоль одной прямой тел А и В изменяются со временем, как показано на графике. Скорость тела А относительно тела В равна

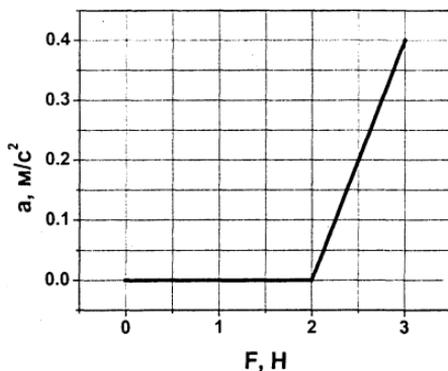
- 1) 2,5 м/с 2) 17,5 м/с
3) 20 м/с 4) 22,5 м/с
5) 27,5 м/с



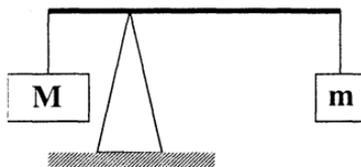
- А2. При разгоне из состояния покоя автомобиль приобретает скорость 12 м/с, проехав 36 м. Если ускорение автомобиля постоянно, то через 5 с после старта его скорость будет равна
- 1) 6 м/с 2) 10 м/с 3) 11 м/с 4) 15 м/с 5) 18 м/с
- А3. Парашютист опускается вертикально вниз с постоянной скоростью $v = 5$ м/с. Когда он находится на некоторой высоте H , у него из кармана выпадает зажигалка. Если время падения зажигалки на землю равно $t = 10$ с, то высота H равна
- 1) 100 м 2) 200 м 3) 350 м 4) 450 м 5) 550 м
- А4. Если автобус движется прямолинейно с постоянной скоростью $v = 17,6$ м/с, то его колеса диаметром $D = 0,7$ м вращаются без проскальзывания с частотой
- 1) 8 об/с 2) 10 об/с 3) 12 об/с 4) 16 об/с 5) 22 об/с
- А5. Лифт с человеком движется вертикально вверх с ускорением $0,25$ м/с². Если вес человека в лифте равен 758,5 Н, то масса человека
- 1) 69 кг 2) 74 кг 3) 79 кг 4) 83 кг 5) 86 кг
- А6. Вокруг некоторой планеты по круговой орбите радиуса R летает спутник со скоростью $v_1 = 20$ км/с. Если бы масса планеты была в четыре раза меньше, то тот же спутник двигался бы по орбите того же радиуса R , но со скоростью v_2 , равной
- 1) 5 км/с 2) 10 км/с 3) 40 км/с 4) 60 км/с 5) 80 км/с

- A7. Материальная точка движется равномерно по окружности со скоростью $1,5 \text{ м/с}$. Если изменение ее импульса при повороте на 60° равно $1,65 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, то масса материальной точки равна
- 1) $0,5 \text{ кг}$
 - 2) $1,1 \text{ кг}$
 - 3) $1,4 \text{ кг}$
 - 4) $1,7 \text{ кг}$
 - 5) $3,3 \text{ кг}$

- A8. Тело тянут по горизонтальной плоскости с постоянно увеличивающейся горизонтально направленной силой F . График зависимости ускорения, приобретаемого телом, от приложенной к нему силы F приведен на рисунке. Масса тела равна
- 1) $2,5 \text{ кг}$
 - 2) $4,7 \text{ кг}$
 - 3) $8,4 \text{ кг}$
 - 4) 10 кг
 - 5) $12,5 \text{ кг}$



- A9. Тело взвешивают на весах с разными плечами. Когда тело находится на левой чаше, его уравновешивают грузом массой $0,2 \text{ кг}$, когда тело находится на правой чаше, его уравновешивают грузом массой $0,8 \text{ кг}$. Масса тела равна



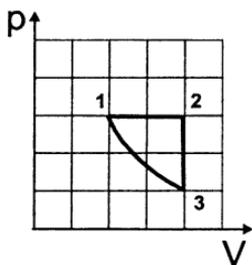
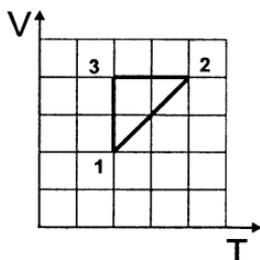
- 1) 170 г
 - 2) 215 г
 - 3) 345 г
 - 4) 385 г
 - 5) 400 г
- A10. В воде плавает деревянный плот массой $m = 200 \text{ кг}$. Если плотность воды равна $\rho_1 = 1 \text{ г/см}^3$, а плотность древесины равна $\rho_2 = 0,85 \text{ г/см}^3$, то минимальная масса груза, который надо положить на плот, чтобы тот полностью ушел под воду, равна
- 1) 25 кг
 - 2) 35 кг
 - 3) 50 кг
 - 4) 60 кг
 - 5) 75 кг

- A11. При повышении температуры идеального газа на $\Delta T_1 = 100 \text{ К}$ среднеквадратичная скорость движения молекул выросла с $v_1 = 300 \text{ м/с}$ до $v_2 = 500 \text{ м/с}$. Если бы температуру повысили на $\Delta T_2 = 50 \text{ К}$, то среднеквадратичная скорость увеличилась бы с $v_1 = 300 \text{ м/с}$ до
- 1) 353 м/с
 - 2) 392 м/с
 - 3) 400 м/с
 - 4) 412 м/с
 - 5) 443 м/с

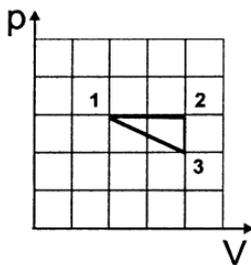
- A12. В сосуде находится идеальный газ при давлении 1,46 МПа. Если средняя кинетическая энергия движения молекул газа равна $6,62 \cdot 10^{-21}$ Дж, то концентрация молекул газа равна
- 1) $1,85 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$
 - 2) $1,94 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$
 - 3) $6,25 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$
 - 4) $9,1 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$
 - 5) $3,3 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$

- A13. В баллоне объемом $0,5 \text{ м}^3$ находится кислород при температуре 400 К и давлении 145 кПа. Молярная масса кислорода $M = 32 \text{ г/моль}$. Если плотность кислорода равна $1,4 \text{ кг/м}^3$, то масса кислорода равна
- 1) 0,12 кг
 - 2) 0,2 кг
 - 3) 0,32 кг
 - 4) 0,54 кг
 - 5) 0,7 кг

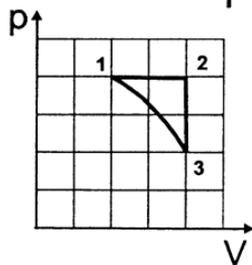
- A14. На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах (V, T) . В координатах (p, V) график этого процесса имеет вид:



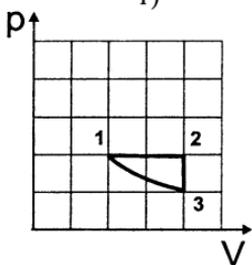
1)



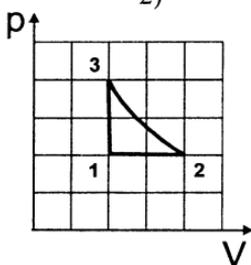
2)



3)



4)



5)

A15. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа при адиабатном процессе увеличилась на $\Delta U = 350$ Дж. Это означает, что

- 1) газ совершил работу 700 Дж
- 2) газ совершил работу 350 Дж
- 3) работы в этом процессе газ не совершал
- 4) над газом совершили работу 350 Дж
- 5) над газом совершили работу 700 Дж

A16. Автомобиль движется с постоянной скоростью 30 м/с по горизонтальному шоссе, развивая мощность 30 кВт. На 15 км пройденного пути автомобиль израсходовал 6 кг топлива. Если КПД двигателя автомобиля равен 5,6%, то удельная теплота сгорания топлива равна

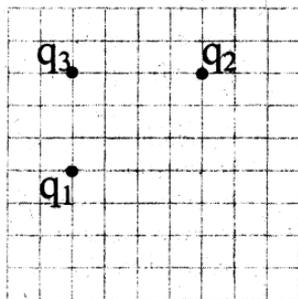
- 1) 40 МДж/кг
- 2) 45 МДж/кг
- 3) 52 МДж/кг
- 4) 58 МДж/кг
- 5) 65 МДж/кг

A17. В кастрюлю со льдом, масса которого равна $m_1 = 200$ г, а температура $t_1 = 0^\circ\text{C}$, влили воду, масса которой равна m_2 , а температура $t_2 = 50^\circ\text{C}$. После того, как лед растаял, в сосуде установилась температура $t_3 = 7^\circ\text{C}$. Масса вливаемой воды m_2 равна Удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/кг·К, удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг, теплоемкостью сосуда пренебречь.

- 1) 100 г
- 2) 200 г
- 3) 300 г
- 4) 400 г
- 5) 600 г

A18. Три точечных заряда q_1 , q_2 и q_3 расположены, как показано на рисунке, при этом $q_1 = q_2 = q_3 = q_0$. Если сила взаимодействия между зарядами q_1 и q_3 равна $F_{13} = 4$ Н, то сумма сил, действующих на заряд q_3 , равна

- 1) 4,1 Н
- 2) 4,6 Н
- 3) 5,1 Н
- 4) 5,6 Н
- 5) 6,3 Н



A19. Проводящая сфера имеет заряд $q = 40$ мкКл. Если потенциал поля в точке, находящейся вне сферы, равен $\phi = 1,8 \cdot 10^6$ В, то расстояние от этой точки до центра сферы равно

- 1) 15 см
- 2) 20 см
- 3) 25 см
- 4) 30 см
- 5) 40 см

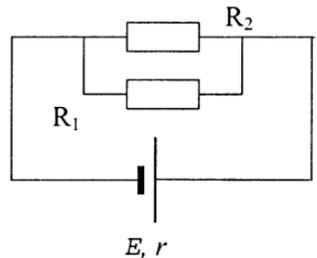
A20. На концах цилиндрического медного проводника (удельное сопротивление меди $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$) поддерживается постоянная разность потенциалов 2,25 В. По проводнику течет ток силой 662 мА. Если объем проводника равен 2 см^3 , площадь его поперечного сечения равна

- 1) $0,1 \text{ мм}^2$ 2) $0,5 \text{ мм}^2$ 3) $1,7 \text{ мм}^2$ 4) $2,3 \text{ мм}^2$ 5) $3,4 \text{ мм}^2$

A21. Плоский конденсатор состоит из двух проводящих круглых пластин, разделенных воздушным промежутком. Если радиус пластин уменьшить в n раз, а расстояние между пластинами увеличить в n раз, то электрическая емкость конденсатора

- 1) уменьшится в n^3 раз 2) уменьшится в n раз
 3) не изменится 4) увеличится в n раз
 5) увеличится в n^3 раз

A22. Два резистора сопротивлениями $R_1 = 18 \text{ Ом}$, $R_2 = 9 \text{ Ом}$ подключены к источнику ЭДС $E = 20 \text{ В}$ с внутренним сопротивлением $r = 2 \text{ Ом}$, как показано на рисунке. Сила тока, текущего через источник ЭДС, равна

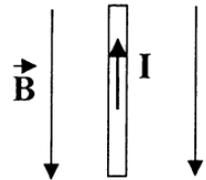


- 1) 2,5 А 2) 3,5 А 3) 4,7 А
 4) 5,1 А 5) 5,8 А

A23. К источнику тока с внутренним сопротивлением $r = 3 \text{ Ом}$ подсоединили лампочку сопротивлением $R = 77 \text{ Ом}$. Если в источнике за 4 минуты выделяется количество теплоты, равное $Q = 45 \text{ Дж}$, то ЭДС источника равна

- 1) 10 В 2) 20 В 3) 40 В 4) 50 В 5) 90 В

A24. Проводник с током расположен в однородном магнитном поле (направления тока в проводнике и индукции магнитного поля показаны на рисунке). Вектор силы Ампера, действующей на проводник, направлен:



- 1) 2) 3) 4) 5) сила Ампера равна нулю

A25. Проволочное кольцо радиусом 2 см и сопротивлением 0,008 Ом покоится в изменяющемся магнитном поле перпендикулярно линиям индукции поля. Если по кольцу течет ток силой 0,2 А, то скорость изменения поля равна

- 1) 0,5 Тл/с 2) 1,3 Тл/с 3) 1,9 Тл/с 4) 2,4 Тл/с 5) 2,8 Тл/с

A26. В катушке с индуктивностью $L = 5$ Гн при протекании тока силой I_0 запасена энергия $E = 40$ Дж. Если при линейном увеличении силы тока в катушке в семь раз за промежуток времени t с величина ЭДС самоиндукции, возникающая в катушке, будет равна 20 В, то время t равно

- 1) 1 с 2) 2 с 3) 4 с 4) 6 с 5) 10 с

A27. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью L и конденсатора емкостью $C = 10$ мкФ. В некоторый момент времени энергия магнитного поля в контуре равна нулю. Если минимальный промежуток времени, через который энергия магнитного поля станет максимальной, равен $\tau = 0,7$ мс, то индуктивность катушки равна

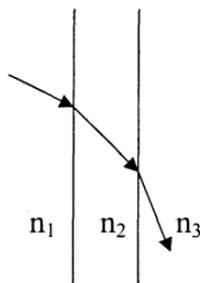
- 1) 0,1 мГн 2) 0,2 мГн 3) 2 мГн 4) 5 мГн 5) 20 мГн

A28. В металлическом стержне распространяется звуковая волна (скорость распространения $v = 1500$ м/с) с частотой $\nu = 375$ Гц. Расстояние между двумя ближайшими точками стержня, фазы колебаний в которых отличаются на $\Delta\phi = \frac{\pi}{2}$, равно

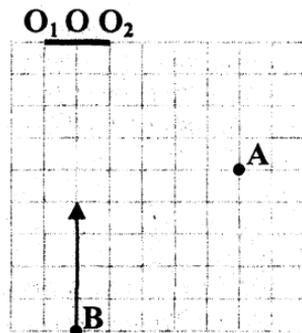
- 1) 0,4 м 2) 0,8 м 3) 1 м 4) 4 м 5) 8 м

A29. На рисунке показан ход луча света, проходящего из среды с показателем преломления n_1 через плоскопараллельную пластинку с показателем преломления n_2 в среду с показателем преломления n_3 . Укажите верное соотношение показателей преломления.

- 1) $n_1 > n_2 > n_3$ 2) $n_1 > n_3 > n_2$
 3) $n_2 > n_1 > n_3$ 4) $n_2 > n_3 > n_1$
 5) $n_3 > n_2 > n_1$



A30. Первый человек стоит сбоку от плоского зеркала O_1O_2 в точке A . Второй человек идет к зеркалу по прямой OB , перпендикулярной плоскости зеркала и проходящей через его середину. Если шаг сетки на рисунке равен 2 м, то в момент, когда оба человека увидят друг друга в зеркале, расстояние от зеркала до второго человека будет равно



- 1) 1 м 2) 1,5 м 3) 2 м
4) 3 м 5) 4 м

A31. На дифракционную решетку с периодом 0,7 мкм нормально падает белый свет. Угол между максимумами первого порядка для синего излучения ($\lambda = 497$ нм) и нулевого порядка для желтого света ($\lambda = 580$ нм) равен

- 1) 30° 2) 45° 3) 60° 4) 90° 5) 180°

A32. Фотоны с энергией E вырывают из металлической пластины электроны с максимальной кинетической энергией, равной 2,4 эВ, а фотоны с энергией в три раза большей – электроны с максимальной кинетической энергией, равной 10,2 эВ. Энергия E равна

- 1) 3,5 эВ 2) 3,6 эВ 3) 3,9 эВ 4) 4,2 эВ 5) 7,8 эВ

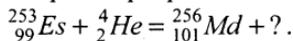
A33. Источник света излучает в одну секунду $n = 4,8 \cdot 10^{18}$ фотонов со средней длиной волны излучения $\lambda = 600$ нм. Если коэффициент полезного действия источника равен 1%, то потребляемая источником электрическая мощность равна

- 1) 80 Вт 2) 100 Вт 3) 120 Вт 4) 160 Вт 5) 200 Вт

A34. неподвижная ракета на Земле имела длину $L = 200$ м. При скорости ракеты $v = 2,2 \cdot 10^8$ м/с относительно Земли с точки зрения наблюдателя, находящегося на ракете, ее длина будет равна

- 1) 122 м 2) 136 м 3) 167 м 4) 194 м 5) 200 м

A35. В реакторе происходит ядерное превращение:



Недостающая частица – это

- 1) электрон 2) протон
3) альфа-частица 4) нейтрон
5) ядро трития

Часть В

В каждом задании части В вычислите недостающее число, обозначенное многоточием. Ответом должно быть целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Ответы заданий выразите в указанных единицах измерения и запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5). Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке строго по образцу из верхней части бланка. Единицы измерений (градусы, проценты, метры, тонны и т.д.) не пишите.

Например,

выполняя задание В1, вы получили ответ «-1,465 см».

Если в тексте задания есть указание:

– «округлите до десятых», то в бланк ответов следует записать:

В1

– «округлите до сотых», то в бланк ответов следует записать:

В1

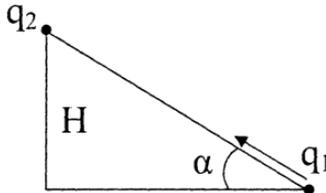
– «округлите до целых», то в бланк ответов следует записать:

В1

Если в тексте задания нет никаких указаний, то в бланк ответов следует записать:

В1

- В1. Небольшое заряженное тело находится у основания наклонной плоскости. Масса тела $m = 50$ г, его заряд $q_1 = 2$ мкКл, угол $\alpha = 30^\circ$. На наклонной плоскости на высоте $H = 20$ см над горизонтом закреплен точечный отрицательный заряд $q_2 = -9$ мкКл. Считать, что взаимодействие зарядов происходит в вакууме. Тело начинает скользить без трения вверх по наклонной плоскости. В тот момент, когда тело оказалось на расстоянии $L = 30$ см от заряда q_2 , его кинетическая энергия стала равной ... Дж. (Ответ округлите до сотых).



- В2. Тело массы $m = 0,8$ кг, подвешенное на пружине жесткостью k , совершает малые гармонические колебания с амплитудой, равной 8 см. Если максимальная скорость движения тела равна $v = 4$ см/с, то жесткость пружины k равна ... **Н/м**. (Ответ округлите до десятых).
- В3. Сосуд объема $V = 12$ л разделен перегородкой на две части. В одной находится 28 г азота (молярная масса $M_1 = 28$ г/моль), в другой – некоторое количество гелия (молярная масса $M_2 = 4$ г/моль). Температура каждого из газов равна $T = 290$ К. Если убрать перегородку, то давление получившейся смеси газов будет равно 0,5 МПа. Масса гелия равна ... г. (Ответ округлите до целых).
- В4. Амплитудное значение напряжения на катушке индуктивности L в цепи переменного тока с частотой $\nu = 2$ кГц равно $U = 8$ В. Если действующее значение силы тока в цепи равно 0,9 А, то индуктивность катушки L равна ... **мГн**. (Ответ округлите до десятых).
- В5. Собирающая линза дает уменьшенное изображение предмета. Если расстояние от предмета до линзы равно 60 см, а от линзы до изображения 30 см, то оптическая сила линзы равна ... **дптр**. (Ответ округлите до целых).



Тест по физике № 5

Инструкция для учащихся

Тест содержит всего 40 заданий, из них 35 заданий – часть А и 5 – часть В. На его выполнение отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

При расчетах принять:

ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$,

$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,866$, $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,707$, $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$,

$\sqrt{2} = 1,414$, $\sqrt{3} = 1,732$.

$\pi = 3,14$.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.

Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.

Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$.

Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

Масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Масса нейтрона $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

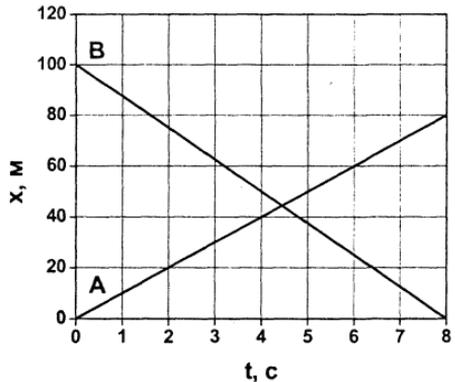
Постоянная Планка $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.

$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$, $1 \text{ МэВ} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$.

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, выберите ответ, ближайший к вашему, и его номер отметьте крестиком (×) в бланке ответов.

- A1. Координаты движущихся вдоль одной прямой тел А и В изменяются со временем, как показано на графике. Скорость тела А относительно тела В равна



- 1) 2,5 м/с 2) 17,5 м/с
3) 20 м/с 4) 22,5 м/с
5) 25 м/с

- A2. При разгоне из состояния покоя автомобиль за 3,5 с приобретает скорость 14 м/с. Если ускорение постоянно, то, проехав от места старта 12,5 м, автомобиль приобретет скорость

- 1) 5 м/с 2) 7 м/с 3) 9 м/с 4) 10 м/с 5) 12 м/с

- A3. Парашютист опускается вертикально вниз с постоянной скоростью v . Когда он находится на высоте $H = 368$ м, у него из кармана выпадает зажигалка. Если время падения зажигалки на землю равно $t = 8$ с, то скорость v равна

- 1) 5 м/с 2) 6 м/с 3) 8 м/с 4) 10 м/с 5) 16 м/с

- A4. Автобус движется прямолинейно с постоянной скоростью $v = 17,6$ м/с. Если его колеса вращаются без проскальзывания с частотой $n = 14$ об/с, то их диаметр равен

- 1) 0,2 м 2) 0,3 м 3) 0,4 м 4) 0,5 м 5) 0,6 м

- A5. Грузовой лифт с находящимся в нем грузом движется равнозамедленно вверх с ускорением $0,12$ м/с². Если вес груза во время замедления равен 3458 Н, то его масса

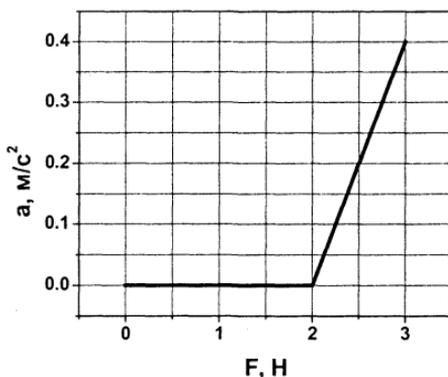
- 1) 280 кг 2) 320 кг 3) 350 кг 4) 370 кг 5) 410 кг

- A6. Вокруг некоторой планеты по круговой орбите радиуса R летает спутник со скоростью $v_1 = 20$ км/с. Если бы масса планеты была в четыре раза меньше, то тот же спутник двигался бы по орбите того же радиуса R , но со скоростью v_2 , равной

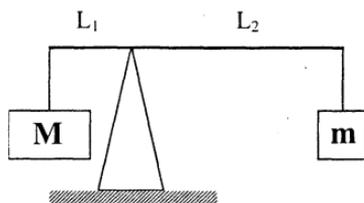
- 1) 5 км/с 2) 10 км/с 3) 40 км/с 4) 60 км/с 5) 80 км/с

- A7. Материальная точка движется равномерно по окружности со скоростью 2 м/с. Если изменение импульса материальной точки при повороте на 180° равно 6,8 кг·м/с, то ее масса равна
- 1) 0,5 кг 2) 1 кг 3) 1,5 кг 4) 1,7 кг 5) 3 кг

- A8. Тело тянут по горизонтальной плоскости с постоянно увеличивающейся горизонтально направленной силой F . График зависимости ускорения, приобретаемого телом, от приложенной к нему силы F приведен на рисунке. Максимальная сила трения покоя, действующая на тело, равна



- 1) 0,5 Н 2) 0,7 Н
3) 1 Н 4) 2 Н
5) 3 Н
- A9. Тело взвешивают на весах с длинами плеч L_1 и L_2 . Когда тело находится на левой чаше, его уравнивают грузом массой 0,8 кг. Если $\frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{2}$, то



масса тела равна

- 1) 0,12 кг 2) 0,4 кг
3) 1,2 кг 4) 1,6 кг
5) 2,5 кг
- A10. В воде плавает деревянный плот. Минимальная масса груза, который надо положить на плот, чтобы тот полностью ушел под воду, равна $m = 80$ кг. Если плотность воды равна $\rho_1 = 1$ г/см³, а плотность древесины равна $\rho_2 = 0,8$ г/см³, то масса плота равна
- 1) 220 кг 2) 280 кг 3) 320 кг 4) 440 кг 5) 640 кг
- A11. При понижении температуры идеального газа на $\Delta T_1 = 100$ К среднеквадратичная скорость движения молекул уменьшилась с $v_1 = 500$ м/с до $v_2 = 300$ м/с. Если бы надо было уменьшить среднеквадратичную скорость с $v_1 = 500$ м/с до $v_3 = 400$ м/с, то температуру газа надо было бы понизить на
- 1) 39 К 2) 44 К 3) 50 К 4) 56 К 5) 62 К

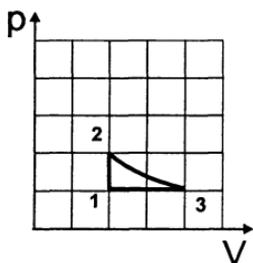
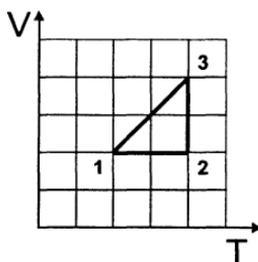
A12. В сосуде находится идеальный газ под давлением 85 кПа. Если концентрация молекул газа равна $2,05 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$, то температура газа равна

- 1) 77 К 2) 273 К 3) 290 К 4) 300 К 5) 362 К

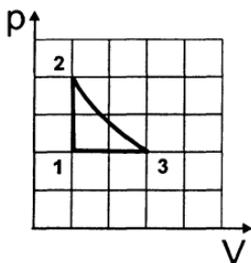
A13. В баллоне объемом $0,3 \text{ м}^3$ находится идеальный газ массой 150 г при температуре 440 К и давлении 60,9 кПа. Если плотность идеального газа равна $0,5 \text{ кг/м}^3$, то его молярная масса равна

- 1) 4 г/моль 2) 12 г/моль 3) 24 г/моль
4) 28 г/моль 5) 30 г/моль

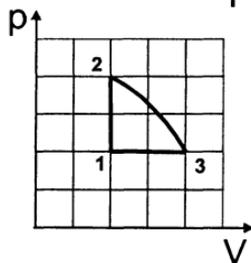
A14. На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах (V, T) . В координатах (p, V) график этого процесса имеет вид:



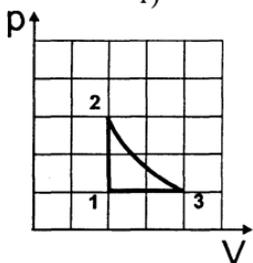
1)



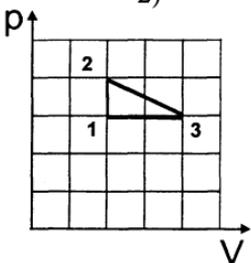
2)



3)



4)



5)

A15. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа при адиабатном процессе увеличилась на $\Delta U = 350$ Дж. Это означает, что

- 1) газ совершил работу 700 Дж
- 2) газ совершил работу 350 Дж
- 3) работы в этом процессе газ не совершал
- 4) над газом совершили работу 350 Дж
- 5) над газом совершили работу 700 Дж

A16. Автомобиль движется с постоянной скоростью 15 м/с по горизонтальному шоссе, развивая мощность 20 кВт. Удельная теплота сгорания бензина равна 46 МДж/кг. Если КПД двигателя автомобиля равен 18,6%, то, проехав 30 км, автомобиль израсходовал бензина

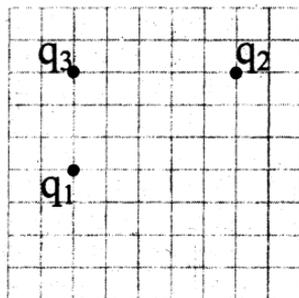
- 1) 3 кг
- 2) 4 кг
- 3) 5 кг
- 4) 6 кг
- 5) 7 кг

A17. В кастрюлю со льдом, масса которого равна m_1 , а температура $t_1 = 0^\circ\text{C}$, влили воду, масса которой равна $m_2 = 700$ г, а температура $t_2 = 70^\circ\text{C}$. После того, как лед растаял, в сосуде установилась температура $t_3 = 16^\circ\text{C}$. Масса льда m_1 равна ... Удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/кг·К, удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг, теплоемкостью сосуда пренебречь.

- 1) 100 г
- 2) 200 г
- 3) 300 г
- 4) 400 г
- 5) 500 г

A18. Три точечных заряда q_1 , q_2 и q_3 расположены, как показано на рисунке, при этом $q_1 = q_0$, $q_2 = 3q_0$, $q_3 = q_0$. Если сила взаимодействия между зарядами q_1 и q_3 равна $F_{13} = 4$ Н, то сумма сил, действующих на заряд q_3 , равна

- 1) 4,3 Н
- 2) 5,2 Н
- 3) 5,9 Н
- 4) 6,4 Н
- 5) 8,3 Н



A19. Проводящая сфера имеет заряд q . Если потенциал поля в точке, находящейся вне сферы на расстоянии $r = 20$ см от ее центра, равен $\phi = 0,9 \cdot 10^6$ В, то заряд сферы равен

- 1) 2 мкКл
- 2) 6 мкКл
- 3) 20 мкКл
- 4) 40 мкКл
- 5) 60 мкКл

A20. На концах цилиндрического проводника длиной 10 м поддерживается постоянная разность потенциалов 1 В. По проводнику течет ток силой 143 мА. Если объем проводника равен $0,2 \text{ см}^3$, то его удельное сопротивление равно

- 1) $1,4 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$
- 3) $1,8 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$
- 5) $5,5 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$

- 2) $1,6 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$
- 4) $2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$

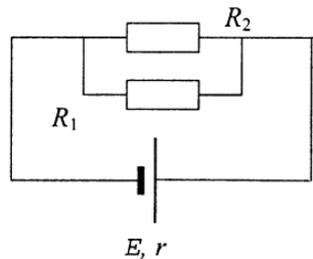
A21. Если расстояние между обкладками плоского конденсатора увеличить в n раз, а площадь его обкладок уменьшить в n раз, то его электрическая емкость

- 1) уменьшится в n^2 раз
- 3) не изменится
- 5) увеличится в n^2 раз

- 2) уменьшится в n раз
- 4) увеличится в n раз

A22. Два резистора сопротивлениями $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 12 \text{ Ом}$ подключены к источнику ЭДС $E = 18 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 2 \text{ Ом}$, как показано на рисунке. Сила тока, текущего через резистор R_1 , равна

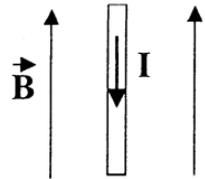
- 1) 1 А
- 2) 1,5 А
- 3) 2 А
- 4) 3 А
- 5) 6 А



A23. К источнику тока с внутренним сопротивлением $r = 2 \text{ Ом}$ подсоединили лампочку сопротивлением $R = 48 \text{ Ом}$. Если в источнике за 5 минут выделяется количество теплоты, равное $Q = 24 \text{ Дж}$, то сила тока в цепи равна

- 1) 0,1 А
- 2) 0,2 А
- 3) 0,3 А
- 4) 0,5 А
- 5) 2 А

A24. Проводник с током расположен в однородном магнитном поле (направления тока в проводнике и индукции магнитного поля показаны на рисунке). Вектор силы Ампера, действующей на проводник, направлен:



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

- 5) сила Ампера равна нулю

A25. Проволочное кольцо радиусом 2 см покоится в изменяющемся магнитном поле перпендикулярно линиям индукции поля. Скорость изменения индукции поля 0,05 Тл/с. Если по кольцу течет ток силой 2,5 мА, то сопротивление кольца равно

- 1) 0,025 Ом 2) 0,063 Ом 3) 0,126 Ом 4) 0,181 Ом 5) 0,225 Ом

A26. В катушке с индуктивностью $L = 5$ Гн при протекании тока силой I_0 запасена энергия $E = 40$ Дж. Если при линейном увеличении силы тока в катушке в семь раз за промежуток времени t с величина ЭДС самоиндукции, возникающая в катушке, будет равна 20 В, то время t равно

- 1) 1 с 2) 2 с 3) 4 с 4) 6 с 5) 10 с

A27. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью L и конденсатора емкостью $C = 30$ мкФ. В некоторый момент времени энергия электрического поля в контуре максимальна. Если минимальный промежуток времени, через который энергия электрического поля станет равной нулю, равен $\tau = 0,9$ мс, то индуктивность катушки равна

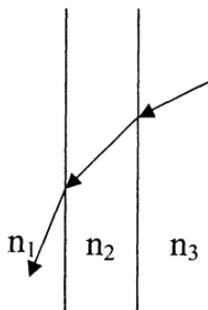
- 1) 0,1 мГн 2) 0,2 мГн 3) 1,1 мГн 4) 5 мГн 5) 11 мГн

A28. В металлическом стержне распространяется звуковая волна (скорость распространения $v = 3000$ м/с) с частотой $\nu = 375$ Гц. В двух точках стержня, находящихся на расстоянии $L = 0,5$ м друг от друга, фазы колебаний отличаются на

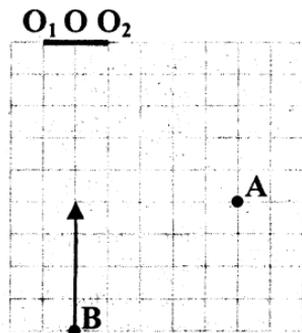
- 1) $\frac{\pi}{8}$ 2) $\frac{\pi}{6}$ 3) $\frac{\pi}{4}$ 4) $\frac{\pi}{2}$ 5) $\frac{3\pi}{4}$

A29. На рисунке показан ход луча света, проходящего из среды с показателем преломления n_3 через плоскопараллельную пластинку с показателем преломления n_2 в среду с показателем преломления n_1 . Укажите верное соотношение показателей преломления.

- 1) $n_1 > n_2 > n_3$ 2) $n_1 > n_3 > n_2$
 3) $n_2 > n_1 > n_3$ 4) $n_2 > n_3 > n_1$
 5) $n_3 > n_2 > n_1$



A30. Первый человек стоит сбоку от плоского зеркала O_1O_2 в точке A . Второй человек идет к зеркалу по прямой OB , перпендикулярной плоскости зеркала и проходящей через его середину. Если шаг сетки на рисунке равен 2 м, то в момент, когда оба человека увидят друг друга в зеркале, расстояние от зеркала до второго человека будет равно



- 1) 1 м 2) 1,5 м 3) 2 м
4) 2,5 м 5) 3,5 м

A31. На дифракционную решетку с периодом 0,6 мкм нормально падает белый свет. Угол между максимумами первого порядка для зеленого излучения ($\lambda = 522$ нм) и нулевого порядка для желтого света ($\lambda = 580$ нм) равен

- 1) 30° 2) 45° 3) 60° 4) 90° 5) 180°

A32. Фотоны с частотой ν вырывают из металлической пластины электроны с максимальной кинетической энергией, равной 2 эВ, а фотоны с частотой в два раза большей – электроны с максимальной кинетической энергией, равной 5 эВ. Работа выхода равна

- 1) 1 эВ 2) 1,5 эВ 3) 2 эВ 4) 2,5 эВ 5) 3 эВ

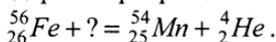
A33. Источник света, потребляющий электрическую мощность 150 Вт, излучает в одну секунду $n = 7,2 \cdot 10^{18}$ фотонов со средней частотой $\nu = 5 \cdot 10^{14}$ Гц. Коэффициент полезного действия источника равен

- 1) 0,25% 2) 0,85% 3) 1,6% 4) 2,1% 5) 2,7%

A34. неподвижная ракета на Земле имела длину $L = 500$ м. При скорости ракеты $v = 2,4 \cdot 10^8$ м/с с точки зрения наблюдателя, оставшегося на Земле, ее длина уменьшится на

- 1) 200 м 2) 164 м 3) 124 м 4) 79 м 5) 18 м

A35. В реакторе происходит ядерное превращение:



Недостающая частица – это

- 1) электрон 2) протон
3) альфа-частица 4) нейтрон
5) ядро дейтерия

Часть В

В каждом задании части В вычислите недостающее число, обозначенное многоточием. Ответом должно быть целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Ответы заданий выразите в указанных единицах измерения и запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5). Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке строго по образцу из верхней части бланка. Единицы измерений (градусы, проценты, метры, тонны и т.д.) не пишете.

Например,

выполняя задание В1, вы получили ответ «-1,465 см».

Если в тексте задания есть указание:

– «округлите до десятых», то в бланк ответов следует записать:

В1

-	1	,	5																
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

– «округлите до сотых», то в бланк ответов следует записать:

В1

-	1	,	4	7															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

– «округлите до целых», то в бланк ответов следует записать:

В1

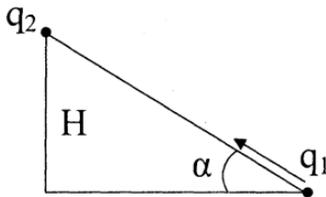
-	1																		
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Если в тексте задания нет никаких указаний, то в бланк ответов следует записать:

В1

-	1	,	4	6	5														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- В1. Небольшое заряженное тело находится у основания наклонной плоскости. Масса тела m , его заряд $q_1 = 2$ мкКл, угол $\alpha = 30^\circ$. На наклонной плоскости на высоте $H = 30$ см над горизонтом закреплен точечный отрицательный заряд $q_2 = -6$ мкКл. Считать, что взаимодействие зарядов происходит в вакууме. Тело начинает скользить без трения вверх по наклонной плоскости. Когда тело оказалось на расстоянии $L = 20$ см от заряда q_2 , его кинетическая энергия стала равной $W = 260$ мДж. Масса тела равна ... кг. (Ответ округлите до сотых).



- В2. Тело массы m , подвешенное на пружине жесткостью $k = 0,1$ Н/м, совершает малые гармонические колебания с амплитудой, равной 8 см. Если максимальная скорость движения тела равна $v = 4$ см/с, то масса тела равна ... кг. (Ответ округлите до десятых).
- В3. Сосуд разделен перегородкой на две части. В одной находится 4 г водорода (молярная масса $M_1 = 2$ г/моль), в другой – 84 г азота (молярная масса $M_2 = 28$ г/моль). Температура каждого из газов равна $T = 400$ К. Если убрать перегородку, то давление получившейся смеси газов будет равно 7 МПа. Объем сосуда равен ... литров. (Ответ округлите до целых).
- В4. Амплитудное значение напряжения на катушке индуктивностью $L = 0,2$ мГн в цепи переменного тока с частотой ν равно $U = 5$ В. Если действующее значение силы тока в цепи равно 1,4 А, то частота ν равна ... кГц. (Ответ округлите до целого).
- В5. В рассеивающей линзе построено мнимое изображение предмета. Если расстояние от предмета до линзы равно 10 см, а от линзы до изображения 5 см, то оптическая сила линзы равна ... дптр. (Ответ округлите до целых).



Тест по физике № 6

Инструкция для учащихся

Тест содержит всего 40 заданий, из них 35 заданий – часть А и 5 – часть В. На его выполнение отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

При расчетах принять:

ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$,

$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,866$, $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,707$, $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$,

$\sqrt{2} = 1,414$, $\sqrt{3} = 1,732$.

$\pi = 3,14$.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.

Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.

Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$.

Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

Масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Масса нейтрона $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

Постоянная Планка $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.

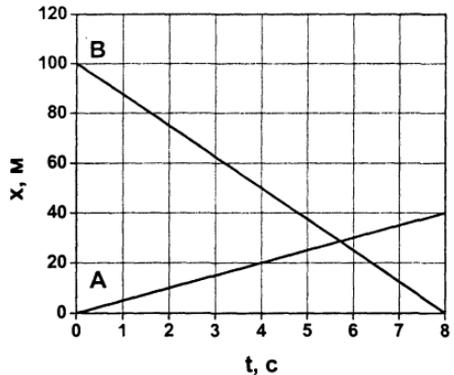
$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$, $1 \text{ МэВ} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$.

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, выберите ответ, ближайший к вашему, и его номер отметьте крестиком (×) в бланке ответов.

- А1. Координаты движущихся вдоль одной прямой тел А и В изменяются со временем, как показано на графике. Скорость тела А относительно тела В равна

- 1) 7,5 м/с 2) 17,5 м/с
3) 20 м/с 4) 22,5 м/с
5) 25 м/с



- А2. При разгоне из состояния покоя автомобиль приобретает скорость 16 м/с, проехав 32 м. Если ускорение постоянно, то, проехав от места старта 18 м, автомобиль приобретает скорость

- 1) 6 м/с 2) 9 м/с 3) 12 м/с 4) 15 м/с 5) 18 м/с

- А3. Вертолет поднимается вертикально вверх со скоростью $v = 15$ м/с. В некоторый момент времени с него сбрасывают груз. Если время падения груза на землю равно $t = 8$ с, то скорость груза в момент падения равна

- 1) 15 м/с 2) 30 м/с 3) 45 м/с 4) 65 м/с 5) 80 м/с

- А4. Если при прямолинейном движении автобуса его колеса радиусом $R = 0,3$ м вращаются без проскальзывания с частотой $n = 18$ об/с, то скорость автобуса равна

- 1) 12,5 м/с 2) 18,8 м/с 3) 24,6 м/с 4) 33,9 м/с 5) 50 м/с

- А5. Лифт с человеком массой 61 кг движется вертикально вверх с ускорением. Если вес человека в лифте равен 622,2 Н, то модуль ускорения лифта

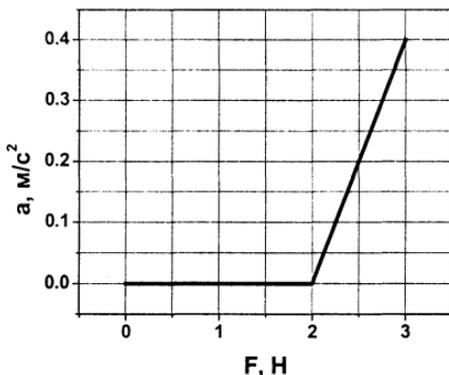
- 1) $0,15 \text{ м/с}^2$ 2) $0,2 \text{ м/с}^2$ 3) $0,25 \text{ м/с}^2$ 4) $0,3 \text{ м/с}^2$ 5) $0,4 \text{ м/с}^2$

- А6. Вокруг некоторой планеты по круговой орбите радиуса R летает спутник со скоростью $v_1 = 20$ км/с. Если бы масса планеты была в четыре раза меньше, то тот же спутник двигался бы по орбите того же радиуса R , но со скоростью v_2 , равной

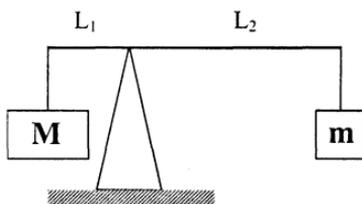
- 1) 5 км/с 2) 10 км/с 3) 40 км/с 4) 60 км/с 5) 80 км/с

- A7. Материальная точка массой 2,2 кг движется равномерно по окружности. Если изменение ее импульса при повороте на 120° равно 8,6 кг·м/с, то скорость материальной точки равна
 1) 1,1 м/с 2) 1,6 м/с 3) 2,25 м/с 4) 3,1 м/с 5) 5,5 м/с

- A8. Тело тянут по горизонтальной плоскости с постоянно увеличивающейся горизонтально направленной силой F . График зависимости ускорения, приобретаемого телом, от приложенной к нему силы F приведен на рисунке. Сила реакции опоры, действующая на тело, равна
 1) 25 Н 2) 50 Н
 3) 75 Н 4) 100 Н
 5) 120 Н



- A9. Тело взвешивают на весах с длинами плеч L_1 и L_2 . Когда тело находится на правой чаше, его уравнивают грузом массой 900 г. Если $\frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{3}$, то масса тела равна
 1) 0,1 кг 2) 0,3 кг
 3) 1,73 кг 4) 3 кг
 5) 9 кг



- A10. В воде плавает деревянный кубик массой $m_1 = 80$ г. Минимальная масса груза, который надо положить на кубик, чтобы тот полностью ушел под воду, равна $m_2 = 20$ г. Если плотность воды равна $\rho_1 = 1$ г/см³, то плотность древесины равна
 1) 0,7 г/см³ 2) 0,75 г/см³ 3) 0,8 г/см³ 4) 0,85 г/см³ 5) 0,9 г/см³
- A11. При понижении температуры идеального газа на $\Delta T_1 = 100$ К среднеквадратичная скорость движения молекул уменьшилась с $v_1 = 600$ м/с до $v_2 = 400$ м/с. Если бы температуру понизили на $\Delta T_2 = 50$ К, то среднеквадратичная скорость уменьшилась бы с $v_1 = 600$ м/с до
 1) 482 м/с 2) 493 м/с 3) 500 м/с 4) 510 м/с 5) 522 м/с

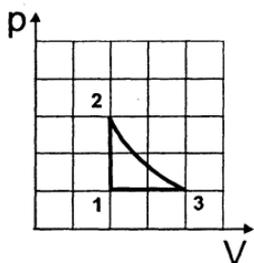
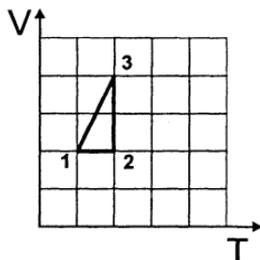
A12. В сосуде находится идеальный газ с концентрацией молекул $3,8 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$. Если средняя кинетическая энергия движения молекул газа равна $6,21 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$, то производимое газом на стенки сосуда давление равно

- 1) 83 кПа 2) 100 кПа 3) 116 кПа 4) 157 кПа 5) 290 кПа

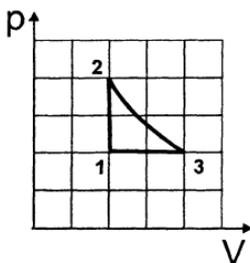
A13. В баллоне объемом $0,3 \text{ м}^3$ находится азот массой 300 г при давлении 131 кПа. Молярная масса азота $M = 28 \text{ г/моль}$. Если плотность азота равна 1 кг/м^3 , то его температура равна

- 1) 290 К 2) 380 К 3) 440 К 4) 490 К 5) 560 К

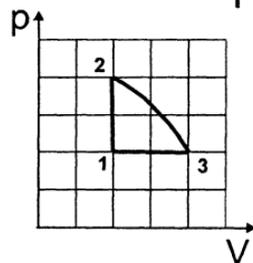
A14. На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах (V, T) . В координатах (p, V) график этого процесса имеет вид:



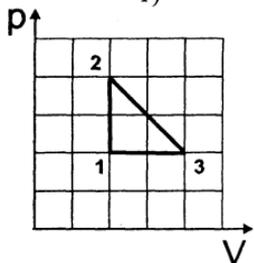
1)



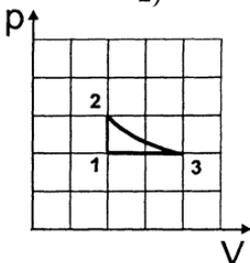
2)



3)



4)



5)

A15. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа при адиабатном процессе увеличилась на $\Delta U = 350$ Дж. Это означает, что

- 1) газ совершил работу 700 Дж
- 2) газ совершил работу 350 Дж
- 3) работы в этом процессе газ не совершал
- 4) над газом совершили работу 350 Дж
- 5) над газом совершили работу 700 Дж

A16. Автомобиль движется со скоростью 18 м/с по горизонтальному шоссе, развивая постоянную мощность. Проехав 36 км, автомобиль израсходовал 5,5 кг бензина (удельная теплота сгорания 46 МДж/кг). Если КПД двигателя автомобиля равен 23%, то развиваемая мощность равна

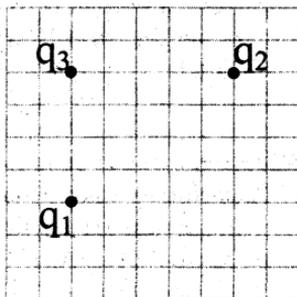
- 1) 29 кВт
- 2) 35 кВт
- 3) 39 кВт
- 4) 49 кВт
- 5) 56 кВт

A17. В сосуд с водой, масса которой равна $m_1 = 600$ г, а температура $t_1 = 10^\circ\text{C}$, опустили стальной шарик, масса которого равна $m_2 = 200$ г, а температура $t_2 = 50^\circ\text{C}$. Через некоторое время в сосуде установилась температура ... Удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/кг·К, удельная теплоемкость стали $c = 0,46$ кДж/кг·К, теплоемкостью сосуда пренебречь.

- 1) $10,2^\circ\text{C}$
- 2) $11,4^\circ\text{C}$
- 3) $19,2^\circ\text{C}$
- 4) $23,3^\circ\text{C}$
- 5) $34,2^\circ\text{C}$

A18. Три точечных заряда q_1 , q_2 и q_3 расположены, как показано на рисунке, при этом $q_1 = q_0$, $q_2 = 4q_0$, $q_3 = 2q_0$. Если сила взаимодействия между зарядами q_1 и q_3 равна $F_{13} = 4$ Н, то сумма сил, действующих на заряд q_3 , равна

- 1) 6,7 Н
- 2) 8,2 Н
- 3) 9,8 Н
- 4) 11 Н
- 5) 14,6 Н



A19. Проводящая сфера радиуса R имеет заряд $q = 40$ мкКл. Если потенциал поля в точке, находящейся на поверхности сферы, равен $\phi = 1,2 \cdot 10^6$ В, то радиус сферы равен

- 1) 5 см
- 2) 8 см
- 3) 20 см
- 4) 30 см
- 5) 50 см

A20. На концах цилиндрического проводника длиной 10 м поддерживается постоянная разность потенциалов 2 В. По проводнику течет ток силой 257 мА. Если радиус проводника равен 0,15 мм, то его удельное сопротивление равно

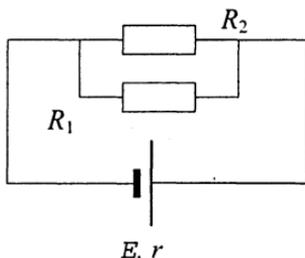
- 1) $1,4 \cdot 10^{-8}$ Ом·м
- 2) $1,6 \cdot 10^{-8}$ Ом·м
- 3) $1,8 \cdot 10^{-8}$ Ом·м
- 4) $2,8 \cdot 10^{-8}$ Ом·м
- 5) $5,5 \cdot 10^{-8}$ Ом·м

A21. Если расстояние между обкладками плоского конденсатора и площадь его обкладок уменьшить в n раз, его электрическая емкость

- 1) уменьшится в n^2 раз
- 2) уменьшится в n раз
- 3) не изменится
- 4) увеличится в n раз
- 5) увеличится в n^2 раз

A22. Два резистора сопротивлениями $R_1 = 15$ Ом, $R_2 = 10$ Ом подключены к источнику ЭДС $E = 9$ В и внутренним сопротивлением $r = 3$ Ом, как показано на рисунке. Сила тока, текущего через резистор R_2 , равна

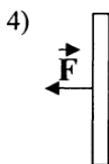
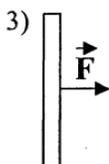
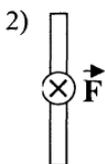
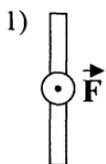
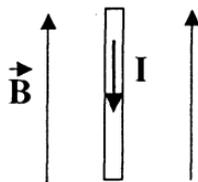
- 1) 200 мА
- 2) 300 мА
- 3) 400 мА
- 4) 500 мА
- 5) 600 мА



A23. При подключении к источнику тока с внутренним сопротивлением r лампочки сопротивлением $R = 58$ Ом в цепи течет ток силой $I = 0,1$ А. Если в источнике за 5 минут выделяется количество теплоты, равное $Q = 6$ Дж, то ЭДС источника равна

- 1) 6 В
- 2) 12 В
- 3) 15 В
- 4) 24 В
- 5) 29 В

A24. Проводник с током расположен в однородном магнитном поле (направления тока в проводнике и индукции магнитного поля показаны на рисунке). Вектор силы Ампера, действующей на проводник, направлен:



5) сила Ампера равна нулю

A25. Проволочное кольцо сопротивлением $0,025 \text{ Ом}$ покоится в изменяющемся магнитном поле перпендикулярно линиям индукции поля. Скорость изменения индукции поля $0,03 \text{ Тл/с}$. Если по кольцу течет ток силой 6 мА , то радиус кольца равен

- 1) 1 см 2) 2 см 3) 3 см 4) 4 см 5) 5 см

A26. В катушке с индуктивностью $L = 5 \text{ Гн}$ при протекании тока силой I_0 запасена энергия $E = 40 \text{ Дж}$. Если при линейном увеличении силы тока в катушке в семь раз за промежуток времени t с величина ЭДС самоиндукции, возникающая в катушке, будет равна 20 В , то время t равно

- 1) 1 с 2) 2 с 3) 4 с 4) 6 с 5) 10 с

A27. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью L и конденсатора емкостью $C = 50 \text{ мкФ}$. В некоторый момент времени энергия электрического поля в контуре равна нулю. Если минимальный промежуток времени, через который энергия электрического поля станет максимальной, равен $\tau = 0,8 \text{ мс}$, то индуктивность катушки равна

- 1) $0,1 \text{ мГн}$ 2) $0,2 \text{ мГн}$ 3) 1 мГн 4) 5 мГн 5) 10 мГн

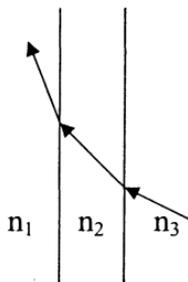
A28. В металлическом стержне распространяется звуковая волна с частотой $\nu = 75 \text{ Гц}$. Расстояние между двумя ближайшими точками стержня, фазы колебаний в которых отличаются на $\Delta\varphi = \frac{\pi}{4}$, равно

$L = 2 \text{ м}$. Скорость распространения волны в стержне равна

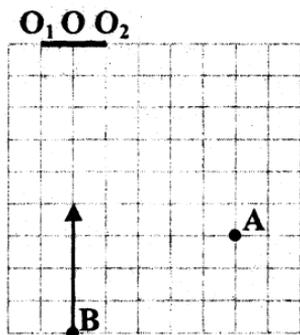
- 1) 600 м/с 2) 1200 м/с 3) 1800 м/с 4) 2400 м/с 5) 3000 м/с

A29. На рисунке показан ход луча света, проходящего из среды с показателем преломления n_3 через плоскопараллельную пластинку с показателем преломления n_2 в среду с показателем преломления n_1 . Укажите верное соотношение показателей преломления.

- 1) $n_1 > n_2 > n_3$ 2) $n_1 > n_3 > n_2$
 3) $n_2 > n_1 > n_3$ 4) $n_2 > n_3 > n_1$
 5) $n_3 > n_2 > n_1$



A30. Первый человек стоит сбоку от плоского зеркала O_1O_2 в точке A . Второй человек идет к зеркалу по прямой OB , перпендикулярной плоскости зеркала и проходящей через его середину. Если шаг сетки на рисунке равен 1 м, то в момент, когда оба человека увидят друг друга в зеркале, расстояние от зеркала до второго человека будет равно



- 1) 1 м 2) 1,5 м 3) 2 м
4) 3 м 5) 4 м

A31. На дифракционную решетку, содержащую 600 штрихов/мм, нормально падает белый свет. Угол дифракции максимума второго порядка для желтого излучения ($\lambda = 592$ нм) равен

- 1) 30° 2) 45° 3) 60° 4) 90° 5) 180°

A32. Фотоны с энергией E вырывают из металлической пластины электроны с максимальной кинетической энергией, равной 2,4 эВ, а фотоны с энергией в три раза большей – электроны с максимальной кинетической энергией, равной 10,2 эВ. Работа выхода равна

- 1) 1 эВ 2) 1,5 эВ 3) 2 эВ 4) 2,5 эВ 5) 3 эВ

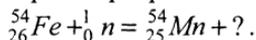
A33. Источник света, потребляющий электрическую мощность 100 Вт, излучает в одну секунду $n = 4 \cdot 10^{17}$ фотонов. Если коэффициент полезного действия источника равен 0,16%, то среднее значение частоты излучения равно

- 1) $3 \cdot 10^{14}$ Гц 2) $4 \cdot 10^{14}$ Гц 3) $5 \cdot 10^{14}$ Гц 4) $6 \cdot 10^{14}$ Гц 5) $7 \cdot 10^{14}$ Гц

A34. При скорости ракеты $v = 2,6 \cdot 10^8$ м/с относительно наблюдателя, находящегося на Земле, ее длина будет равна $L = 200$ м. Для наблюдателя, находящегося на ракете, ее длина увеличится на

- 1) 201 м 2) 152 м 3) 108 м 4) 49 м 5) 12 м

A35. В реакторе происходит ядерное превращение:



Недостающая частица – это

- 1) электрон 2) протон
3) альфа-частица 4) нейтрон
5) ядро трития

Часть В

В каждом задании части В вычислите недостающее число, обозначенное многоточием. Ответом должно быть целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Ответы заданий выразите в указанных единицах измерения и запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5). Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке строго по образцу из верхней части бланка. Единицы измерений (градусы, проценты, метры, тонны и т.д.) не пишите.

Например,

выполняя задание В1, вы получили ответ « $-1,465$ см».

Если в тексте задания есть указание:

– «округлите до десятых», то в бланк ответов следует записать:

В1

-	1	,	5															
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

– «округлите до сотых», то в бланк ответов следует записать:

В1

-	1	,	4	7														
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

– «округлите до целых», то в бланк ответов следует записать:

В1

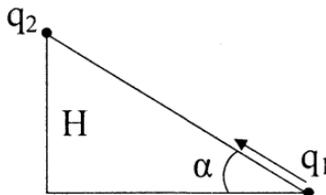
-	1																	
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Если в тексте задания нет никаких указаний, то в бланк ответов следует записать:

В1

-	1	,	4	6	5													
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- В1. Небольшое заряженное тело находится у основания наклонной плоскости. Масса тела $m = 40$ г, его заряд $q_1 = 8$ мкКл, угол $\alpha = 30^\circ$. На наклонной плоскости на высоте $H = 40$ см над горизонтом закреплен точечный отрицательный заряд q_2 . Считать, что взаимодействие зарядов происходит в вакууме. Тело начинает скользить без трения вверх по наклонной плоскости. Когда тело оказалось на расстоянии $L = 20$ см от заряда q_2 , его кинетическая энергия стала равной $W = 420$ мДж. Модуль заряда q_2 равен ... мкКл. (Ответ округлите до целого).



- В2. Тело массы $m = 0,4$ кг, подвешенное на пружине жесткостью $k = 0,1$ Н/м, совершает малые гармонические колебания с амплитудой, равной 8 см. В тот момент, когда скорость движения тела равна 3 см/с, смещение тела от положения равновесия равно ... см. (Ответ округлите до целого).
- В3. Сосуд объема $V = 6$ л разделен перегородкой на две части. В одной находится 3 моля водорода, в другой – 2 моля азота. Температура каждого из газов равна $T = 390$ К. Если убрать перегородку, то давление получившейся смеси газов будет равно ... МПа. (Ответ округлите до десятых).
- В4. Действующее значение силы тока, протекающего через катушку индуктивностью $L = 0,8$ мГн в цепи переменного тока с частотой $\nu = 4$ кГц, равно 210 мА. Амплитудное значение напряжения на катушке равно ... В. (Ответ округлите до целого).
- В5. Собирающая линза дает увеличенное мнимое изображение предмета. Если расстояние от предмета до линзы равно 25 см, а от линзы до изображения 50 см, то оптическая сила линзы равна ... дптр. (Ответ округлите до целых).



Тест по физике № 7

Инструкция для учащихся

Тест содержит всего 40 заданий, из них 35 заданий – часть А и 5 – часть В. На его выполнение отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

При расчетах принять:

ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$,

$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,866$, $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,707$, $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$,

$\sqrt{2} = 1,414$, $\sqrt{3} = 1,732$.

$\pi = 3,14$.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.

Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.

Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$.

Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

Масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Масса нейтрона $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

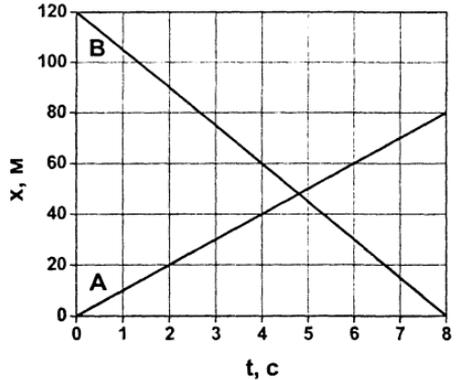
Постоянная Планка $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.

$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$, $1 \text{ МэВ} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$.

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, выберите ответ, ближайший к вашему, и его номер отметьте крестиком (×) в бланке ответов.

- A1. Координаты движущихся вдоль одной прямой тел А и В изменяются со временем, как показано на графике. Скорость тела А относительно тела В равна



- 1) 5 м/с 2) 17,5 м/с
3) 20 м/с 4) 22,5 м/с
5) 25 м/с

- A2. При разгоне из состояния покоя автомобиль за 3,3 с приобретает скорость 10 м/с. Если ускорение постоянно, то автомобиль при разгоне увеличит свою скорость от 15 м/с до 19 м/с, проехав

- 1) 11,33 м 2) 16,66 м 3) 22,44 м 4) 28,54 м 5) 32,76 м

- A3. Вертолет поднимается вертикально вверх со скоростью v_0 . В некоторый момент времени с него сбрасывают груз. Если время падения груза на землю равно $t = 6$ с, а скорость груза в момент падения равна $v = 44$ м/с, то скорость v_0 равна

- 1) 5 м/с 2) 6 м/с 3) 8 м/с 4) 10 м/с 5) 16 м/с

- A4. Если автобус движется прямолинейно с постоянной скоростью $v = 17,6$ м/с, то его колеса радиусом $R = 0,2$ м вращаются без проскальзывания с частотой

- 1) 10 об/с 2) 14 об/с 3) 24 об/с 4) 32 об/с 5) 37 об/с

- A5. Грузовой лифт с находящимся в нем грузом массой 240 кг движется равнозамедленно вверх. Если вес груза во время замедления равен 2364 Н, то модуль ускорения лифта

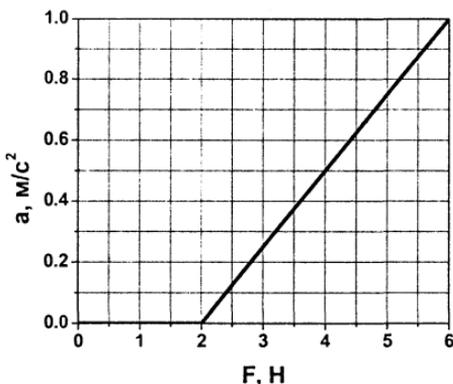
- 1) $0,11$ м/с² 2) $0,12$ м/с² 3) $0,15$ м/с² 4) $0,19$ м/с² 5) $0,21$ м/с²

- A6. Вокруг некоторой планеты по круговой орбите радиуса R летает спутник со скоростью $v_1 = 20$ км/с. Если бы масса планеты была в четыре раза меньше, то тот же спутник двигался бы по орбите того же радиуса R , но со скоростью v_2 , равной

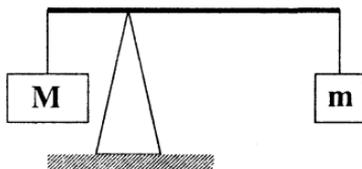
- 1) 5 км/с 2) 10 км/с 3) 40 км/с 4) 60 км/с 5) 80 км/с

- A7. Материальная точка массой 5 кг движется равномерно по окружности со скоростью 2 м/с. Изменение ее импульса за полтора периода равно
 1) 10 кг·м/с 2) 15 кг·м/с 3) 20 кг·м/с 4) 25 кг·м/с 5) 30 кг·м/с

- A8. Тело тянут по горизонтальной плоскости с постоянно увеличивающейся горизонтально направленной силой F . График зависимости ускорения, приобретаемого телом, от приложенной к нему силы F приведен на рисунке. Коэффициент трения скольжения между телом и плоскостью равен
 1) 0,01 2) 0,02
 3) 0,05 4) 0,08
 5) 0,1



- A9. Тело массой 900 г взвешивают на весах с разными плечами. Когда тело находится на левой чаше, его уравновешивают грузом массой 0,3 кг. Если тело положить на правую чашу весов, то его можно уравновесить грузом массой
 1) 2,7 кг 2) 3 кг 3) 6,6 кг 4) 8,5 кг 5) 9 кг



- A10. В воде плавает деревянный кубик массой $m = 60$ г. Если плотность воды равна $\rho_1 = 1$ г/см³, а плотность древесины равна $\rho_2 = 0,75$ г/см³, то минимальная масса груза, который надо положить на кубик, чтобы тот полностью ушел под воду, равна
 1) 10 г 2) 15 г 3) 20 г 4) 25 г 5) 28 г

- A11. При температуре идеального газа $T_1 = 300$ К среднеквадратичная скорость движения молекул равна $v_1 = 200$ м/с. Если температуру газа увеличить до $T_2 = 450$ К, то среднеквадратичная скорость станет равной
 1) 225 м/с 2) 245 м/с 3) 285 м/с 4) 300 м/с 5) 345 м/с

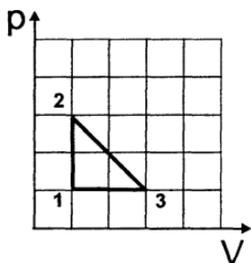
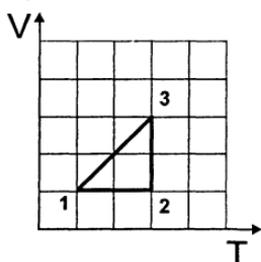
A12. В сосуде находится идеальный газ с концентрацией молекул $4,6 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$. Если производимое газом на стенки сосуда давление равно 184 кПа, то средняя кинетическая энергия движения молекул газа

- 1) $5,25 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$
- 2) $6 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$
- 3) $6,21 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$
- 4) $9,1 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$
- 5) $1,1 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$

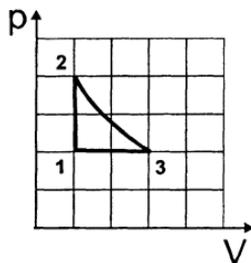
A13. В баллоне объемом $0,4 \text{ м}^3$ находится аргон массой 500 г при температуре 350 К. Молярная масса аргона $M = 40 \text{ г/моль}$. Если плотность аргона равна $1,25 \text{ кг/м}^3$, то его давление на стенки баллона равно

- 1) 90,9 кПа
- 2) 101,5 кПа
- 3) 218,3 кПа
- 4) 256,4 кПа
- 5) 321,5 кПа

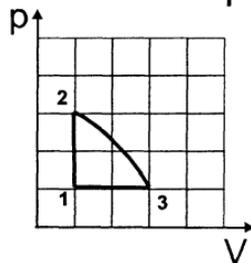
A14. На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах (V, T) . В координатах (p, V) график этого процесса имеет вид:



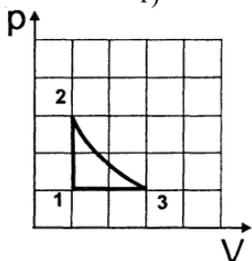
1)



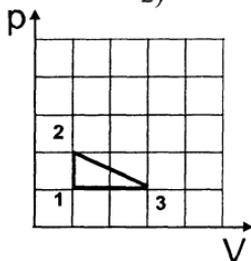
2)



3)



4)



5)

A15. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа при адиабатном процессе увеличилась на $\Delta U = 350$ Дж. Это означает, что

- 1) газ совершил работу 700 Дж
- 2) газ совершил работу 350 Дж
- 3) работы в этом процессе газ не совершал
- 4) над газом совершили работу 350 Дж
- 5) над газом совершили работу 700 Дж

A16. Автомобиль движется с постоянной скоростью 28 м/с по горизонтальному шоссе, развивая мощность 60 кВт. Проехав некоторое расстояние, автомобиль израсходовал 7 кг бензина (удельная теплота сгорания 46 МДж/кг). Если КПД двигателя автомобиля равен 23,3%, то расстояние равно

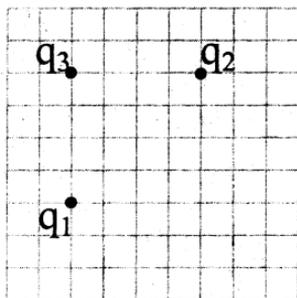
- 1) 35 км
- 2) 39 км
- 3) 43 км
- 4) 49 км
- 5) 56 км

A17. В сосуд с водой, масса которой равна $m_1 = 800$ г, а температура $t_1 = 20^\circ\text{C}$, опустили стальной шарик, масса которого равна $m_2 = 200$ г, а температура t_2 . Через некоторое время в сосуде установилась температура $t_3 = 21,7^\circ\text{C}$. Температура стального шарика t_2 равна Удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/кг·К, удельная теплоемкость стали $c = 0,46$ кДж/кг·К, теплоемкостью сосуда пренебречь.

- 1) 56°C
- 2) 64°C
- 3) 71°C
- 4) 77°C
- 5) 84°C

A18. Три точечных заряда q_1 , q_2 и q_3 расположены, как показано на рисунке, при этом $q_1 = q_0$, $q_2 = 3q_0$, $q_3 = 2q_0$. Если сила взаимодействия между зарядами q_1 и q_3 равна $F_{13} = 4$ Н, то сумма сил, действующих на заряд q_3 , равна

- 1) 8,7 Н
- 2) 12 Н
- 3) 12,6 Н
- 4) 13,5 Н
- 5) 16 Н



A19. Проводящая сфера радиуса $R = 10$ см имеет заряд $q = 20$ мкКл. Потенциал поля в точке, находящейся в центре сферы, равен

- 1) $1,2 \cdot 10^6$ В
- 2) $1,8 \cdot 10^6$ В
- 3) $8 \cdot 10^6$ В
- 4) $1,2 \cdot 10^7$ В
- 5) $8 \cdot 10^7$ В

A25. Проволочная рамка в форме квадрата со стороной 40 см и сопротивлением 0,005 Ом покоится в изменяющемся магнитном поле перпендикулярно линиям индукции поля. Если скорость изменения поля 0,05 Тл/с, то по рамке течет ток силой

- 1) 0,16 А 2) 0,32 А 3) 0,64 А 4) 1,6 А 5) 3,2 А

A26. В катушке с индуктивностью $L = 5$ Гн при протекании тока силой I_0 запасена энергия $E = 40$ Дж. Если при линейном увеличении силы тока в катушке в семь раз за промежуток времени t с величина ЭДС самоиндукции, возникающая в катушке, будет равна 20 В, то время t равно

- 1) 1 с 2) 2 с 3) 4 с 4) 6 с 5) 10 с

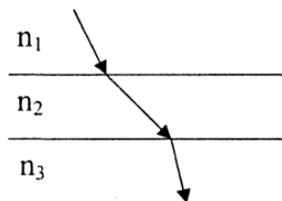
A27. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L = 2$ мГн и конденсатора емкостью C . В некоторый момент времени сила тока в контуре максимальна. Если минимальный промежуток времени, через который сила тока станет равной нулю, равен $\tau = 0,5$ мс, то емкость конденсатора равна

- 1) 1 мкФ 2) 2,5 мкФ 3) 5,1 мкФ 4) 25 мкФ 5) 51 мкФ

A28. В металлическом стержне распространяется звуковая волна (скорость распространения $v = 2000$ м/с). Если расстояние между двумя ближайшими точками стержня, фазы колебаний в которых отличаются на $\Delta\varphi = \frac{\pi}{4}$, равно $L = 1$ м, то период звуковых колебаний

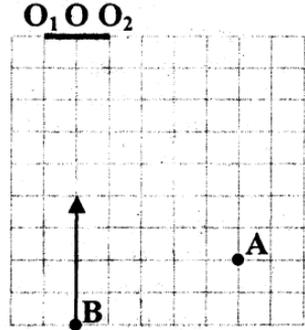
- равен
1) 2 мс 2) 4 мс 3) 5 мс 4) 8 мс 5) 10 мс

A29. На рисунке показан ход луча света, проходящего из среды с показателем преломления n_1 через плоскопараллельную пластинку с показателем преломления n_2 в среду с показателем преломления n_3 . Укажите верное соотношение показателей преломления.



- 1) $n_1 > n_2 > n_3$ 2) $n_1 > n_3 > n_2$
3) $n_2 > n_1 > n_3$ 4) $n_2 > n_3 > n_1$
5) $n_3 > n_1 > n_2$

A30. Первый человек стоит сбоку от плоского зеркала O_1O_2 в точке A . Второй человек идет к зеркалу по прямой OB , перпендикулярной плоскости зеркала и проходящей через его середину. Если шаг сетки на рисунке равен 2 м, то в момент, когда оба человека увидят друг друга в зеркале, расстояние от зеркала до второго человека будет равно



- 1) 1 м 2) 2 м 3) 3 м
4) 3,5 м 5) 4 м

A31. На дифракционную решетку, содержащую 1122 штрихов/мм, нормально падает излучение лазера. Длина волны излучения лазера $\lambda = 632,8$ нм. Угол дифракции для максимума первого порядка равен

- 1) 30° 2) 45° 3) 60° 4) 90° 5) 180°

A32. Фотоны с энергией $E = 4,2$ эВ вырывают из металлической пластины электроны с максимальной кинетической энергией, равной 1,8 эВ, а фотоны с энергией в три раза большей – электроны с максимальной кинетической энергией, равной

- 1) 6 эВ 2) 8,8 эВ 3) 10,2 эВ 4) 11,4 эВ 5) 12,6 эВ

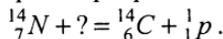
A33. Источник света, потребляющий электрическую мощность 200 Вт, излучает фотоны со средней частотой излучения $\nu = 4 \cdot 10^{14}$ Гц. Если коэффициент полезного действия источника равен 0,1%, то число излучаемых за одну секунду фотонов равно

- 1) $1,5 \cdot 10^{17}$ 2) $3 \cdot 10^{17}$ 3) $5 \cdot 10^{17}$ 4) $7 \cdot 10^{17}$ 5) $9 \cdot 10^{17}$

A34. неподвижная ракета на Земле имела длину $L = 200$ м. Если с точки зрения наблюдателя, оставшегося на Земле, при равномерном движении ее длина уменьшится на 30 м, то скорость ракеты равна

- 1) $1,08 \cdot 10^8$ м/с 2) $1,31 \cdot 10^8$ м/с
3) $1,58 \cdot 10^8$ м/с 4) $2,23 \cdot 10^8$ м/с
5) $2,99 \cdot 10^8$ м/с

A35. В реакторе происходит ядерное превращение:



Недостающая частица – это

- 1) электрон 2) протон
3) альфа-частица 4) нейтрон
5) ядро трития

Часть В

В каждом задании части В вычислите недостающее число, обозначенное многоточием. Ответом должно быть целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Ответы заданий выразите в указанных единицах измерения и запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5). Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке строго по образцу из верхней части бланка. Единицы измерений (градусы, проценты, метры, тонны и т.д.) не пишите.

Например,

выполняя задание В1, вы получили ответ « $-1,465$ см».

Если в тексте задания есть указание:

– «округлите до десятых», то в бланк ответов следует записать:

В1

– «округлите до сотых», то в бланк ответов следует записать:

В1

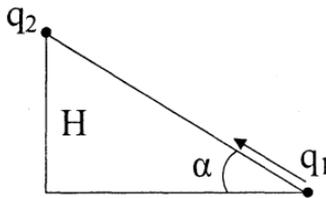
– «округлите до целых», то в бланк ответов следует записать:

В1

Если в тексте задания нет никаких указаний, то в бланк ответов следует записать:

В1

- В1. Небольшое заряженное тело находится у основания наклонной плоскости. Масса тела $m = 90$ г, его заряд положителен и равен q_1 , угол $\alpha = 30^\circ$. На наклонной плоскости на высоте $H = 20$ см над горизонтом закреплен точечный отрицательный заряд $q_2 = -3$ мкКл. Считать, что взаимодействие зарядов происходит в вакууме. Тело начинает скользить без трения вверх по наклонной плоскости. Когда тело оказалось на расстоянии $L = 10$ см от заряда q_2 , его кинетическая энергия стала равной $W = 675$ мДж. Заряд q_1 равен ... мкКл. (Ответ округлите до целого).



- В2. Тело массы $m = 0,4$ кг, подвешенное на пружине жесткостью $k = 0,1$ Н/м, совершает малые гармонические колебания с амплитудой, равной 8 см. В тот момент, когда смещение тела от положения равновесия равно 7 см, скорость движения тела равна ... см/с. (Ответ округлите до целого).
- В3. Сосуд объема $V = 20$ л разделен перегородкой на две части. В одной находится 4 моля водорода, в другой – некоторое количество азота. Температура каждого из газов равна $T = 360$ К. Если убрать перегородку, то давление получившейся смеси газов будет равно 1,2 МПа. Число молей азота равно (Ответ округлите до целых).
- В4. Конденсатор емкостью 10 мкФ подключен к генератору переменного тока с частотой 410 Гц и действующим значением напряжения 220 В. Амплитудное значение силы тока, протекающего через конденсатор, равно ... А. (Ответ округлите до целых).
- В5. Собирающая линза дает увеличенное в 2,5 раза действительное изображение предмета. Если расстояние от предмета до линзы равно 70 см, то ее оптическая сила равна ... дптр. (Ответ округлите до целых).



Тест по физике № 8

Инструкция для учащихся

Тест содержит всего 40 заданий, из них 35 заданий – часть А и 5 – часть В. На его выполнение отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

При расчетах принять:

ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$,

$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,866$, $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,707$, $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$,

$\sqrt{2} = 1,414$, $\sqrt{3} = 1,732$.

$\pi = 3,14$.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж} / (\text{моль} \cdot \text{К})$.

Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.

Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$.

Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

Масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Масса нейтрона $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

Постоянная Планка $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.

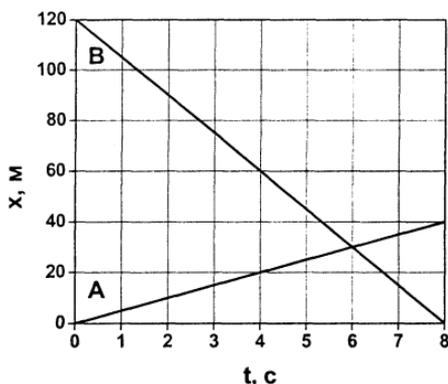
$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$, $1 \text{ МэВ} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$.

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, выберите ответ, ближайший к вашему, и его номер отметьте крестиком (X) в бланке ответов.

- A1. Координаты движущихся вдоль одной прямой тел А и В изменяются со временем, как показано на графике. Скорость тела А относительно тела В равна

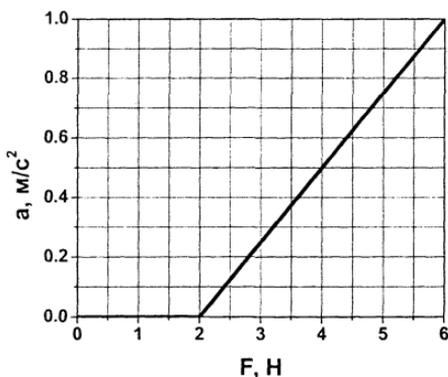
- 1) 10 м/с 2) 17,5 м/с
3) 20 м/с 4) 22,5 м/с
5) 25 м/с



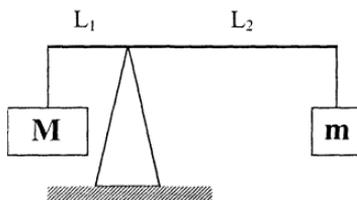
- A2. При разгоне из состояния покоя грузовой автомобиль приобретает скорость 12 м/с, проехав 36 м. Если ускорение постоянно, то автомобиль при разгоне увеличит свою скорость от 11 м/с до 15 м/с за
- 1) 1 с 2) 2 с 3) 3 с 4) 4 с 5) 5 с
- A3. Вертолет опускается вертикально вниз со скоростью $v = 15$ м/с. В некоторый момент времени с него сбрасывают груз. Если время падения груза на землю равно $t = 5$ с, то скорость груза в момент падения равна
- 1) 30 м/с 2) 40 м/с 3) 50 м/с 4) 65 м/с 5) 80 м/с
- A4. Автобус движется прямолинейно с постоянной скоростью $v = 15,1$ м/с. Если его колеса вращаются без проскальзывания с частотой $n = 8$ об/с, то их радиус равен
- 1) 0,2 м 2) 0,3 м 3) 0,4 м 4) 0,5 м 5) 0,6 м
- A5. Лифт с человеком массой 75 кг движется вертикально вниз с ускорением $0,3$ м/с². Вес человека в лифте равен
- 1) 350 Н 2) 727,5 Н 3) 772,5 Н 4) 1250 Н 5) 2100 Н
- A6. Вокруг некоторой планеты по круговой орбите радиуса R летает спутник со скоростью $v_1 = 20$ км/с. Если бы масса планеты была в четыре раза меньше, то тот же спутник двигался бы по орбите того же радиуса R , но со скоростью v_2 , равной
- 1) 5 км/с 2) 10 км/с 3) 40 км/с 4) 60 км/с 5) 80 км/с

- A7. Материальная точка массой 11 кг движется равномерно по окружности со скоростью 1 м/с. Изменение ее импульса за пять периодов равно
- 1) 55 кг·м/с
 - 2) 22 кг·м/с
 - 3) 11 кг·м/с
 - 4) 1 кг·м/с
 - 5) 0 кг·м/с

- A8. Тело тянут по горизонтальной плоскости с постоянно увеличивающейся горизонтально направленной силой F . График зависимости ускорения, приобретаемого телом, от приложенной к нему силы F приведен на рисунке. Масса тела равна
- 1) 2,5 кг
 - 2) 4 кг
 - 3) 8 кг
 - 4) 10 кг
 - 5) 12,5 кг



- A9. Тело взвешивают на весах с длинами плеч L_1 и L_2 . Когда тело находится на левой чаше, его уравнивают грузом массой 250 г, когда тело находится на правой чаше, его уравнивают грузом массой 750 г.



Отношение $\frac{L_2}{L_1}$ равно

- 1) 0,3
 - 2) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
 - 3) 1
 - 4) $\sqrt{3}$
 - 5) 3
- A10. В воде плавает деревянный кубик. Минимальная масса груза, который надо положить на кубик, чтобы тот полностью ушел под воду, равна $m = 15$ г. Если плотность воды равна $\rho_1 = 1$ г/см³, а плотность древесины равна $\rho_2 = 0,77$ г/см³, то масса кубика равна
- 1) 30 г
 - 2) 40 г
 - 3) 45 г
 - 4) 50 г
 - 5) 55 г
- A11. При температуре идеального газа $T_1 = 400$ К среднеквадратичная скорость движения молекул равна $v_1 = 400$ м/с. Если температуру газа уменьшить до $T_2 = 200$ К, то среднеквадратичная скорость станет равной
- 1) 200 м/с
 - 2) 245 м/с
 - 3) 283 м/с
 - 4) 300 м/с
 - 5) 345 м/с

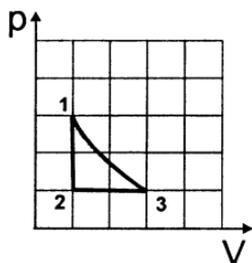
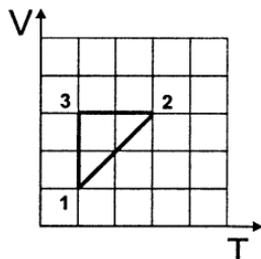
A12. В вакуумной камере при температуре 277 К поддерживается давление $3,06 \cdot 10^{-10}$ Па. Концентрация молекул в камере равна

- 1) 95000 см^{-3} 2) 80000 см^{-3} 3) 8000 см^{-3}
 4) 950 см^{-3} 5) 800 см^{-3}

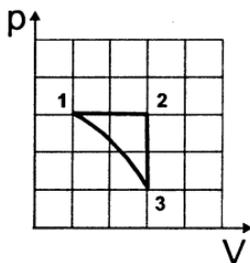
A13. В колбе объемом 10 л находится водород при температуре 300 К. Молярная масса водорода $M = 2 \text{ г/моль}$. Если давление в колбе равно 374 кПа, то плотность водорода в ней равна

- 1) $0,2 \text{ кг/м}^3$ 2) $0,3 \text{ кг/м}^3$ 3) $0,6 \text{ кг/м}^3$ 4) $2,1 \text{ кг/м}^3$ 5) $3,2 \text{ кг/м}^3$

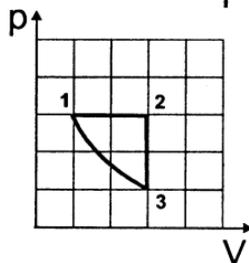
A14. На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах (V, T) . В координатах (p, V) график этого процесса имеет вид:



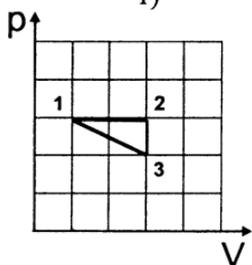
1)



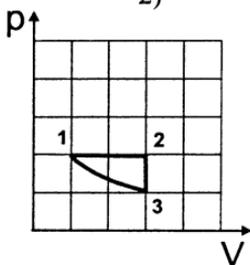
2)



3)



4)



5)

A15. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа при адиабатном процессе увеличилась на $\Delta U = 350$ Дж. Это означает, что

- 1) газ совершил работу 700 Дж
- 2) газ совершил работу 350 Дж
- 3) работы в этом процессе газ не совершал
- 4) над газом совершили работу 350 Дж
- 5) над газом совершили работу 700 Дж

A16. Автомобиль движется с постоянной скоростью по горизонтальному шоссе, развивая мощность 35 кВт. Проехав 40 км, автомобиль израсходовал 9 кг бензина. Если удельная теплота сгорания бензина равна 46 МДж/кг и КПД двигателя автомобиля равен 22,5%, то скорость автомобиля равна

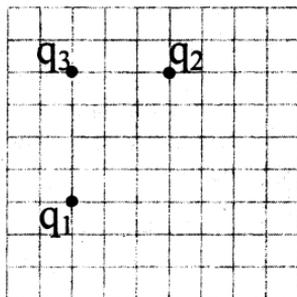
- 1) 5 м/с
- 2) 11 м/с
- 3) 15 м/с
- 4) 25 м/с
- 5) 33 м/с

A17. В сосуд с водой, масса которой равна $m_1 = 500$ г, а температура $t_1 = 15^\circ\text{C}$, опустили стальной шарик, масса которого равна m_2 , а температура $t_2 = 80^\circ\text{C}$. Через некоторое время в сосуде установилась температура $t_3 = 17,7^\circ\text{C}$. Масса стального шарика m_2 равна Удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/кг·К, удельная теплоемкость стали $c = 0,46$ кДж/кг·К, теплоемкостью сосуда пренебречь.

- 1) 50 г
- 2) 100 г
- 3) 130 г
- 4) 150 г
- 5) 200 г

A18. Три точечных заряда q_1 , q_2 и q_3 расположены, как показано на рисунке, при этом $q_1 = 4q_0$, $q_2 = 5q_0$, $q_3 = 2q_0$. Если сила взаимодействия между зарядами q_1 и q_3 равна $F_{13} = 4$ Н, то сумма сил, действующих на заряд q_3 , равна

- 1) 8,2 Н
- 2) 9,7 Н
- 3) 10,4 Н
- 4) 11,5 Н
- 5) 12,9 Н



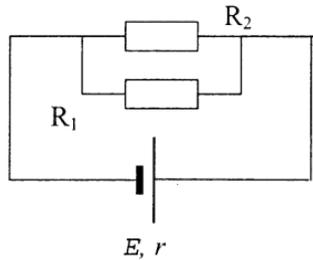
A19. Проводящая сфера радиуса $R = 6$ см имеет заряд q . Если потенциал поля в центре сферы равен $\varphi = 0,9 \cdot 10^6$ В, то заряд сферы равен

- 1) 2 мкКл
- 2) 6 мкКл
- 3) 20 мкКл
- 4) 40 мкКл
- 5) 60 мкКл

- A20. На концах цилиндрического серебряного проводника поддерживается постоянная разность потенциалов 3,5 В (удельное сопротивление серебра $\rho = 1,6 \cdot 10^{-8}$ Ом·м). По проводнику течет ток силой 0,9 А. Если радиус проводника равен 0,1 мм, то его длина равна
- 1) 7,6 м
 - 2) 11,5 м
 - 3) 14,8 м
 - 4) 23 м
 - 5) 36 м

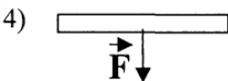
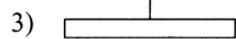
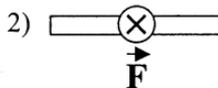
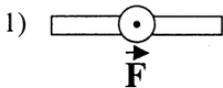
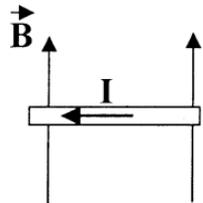
- A21. Если расстояние между обкладками плоского конденсатора и площадь его обкладок увеличить в n раз, его электрическая емкость
- 1) уменьшится в n^2 раз
 - 2) уменьшится в n раз
 - 3) не изменится
 - 4) увеличится в n раз
 - 5) увеличится в n^2 раз

- A22. Два резистора сопротивлениями $R_1 = 20$ Ом, $R_2 = 60$ Ом подключены к источнику ЭДС с внутренним сопротивлением $r = 3$ Ом, как показано на рисунке. Если сила тока, протекающего через источник, равна 1 А, то ЭДС источника равна
- 1) 3 В
 - 2) 9 В
 - 3) 15 В
 - 4) 18 В
 - 5) 20 В



- A23. К источнику тока с ЭДС $E = 20$ В и внутренним сопротивлением $r = 5$ Ом подсоединили лампочку сопротивлением $R = 45$ Ом. Количество теплоты, выделившееся в лампочке за 5 минут, равно
- 1) 108 Дж
 - 2) 216 Дж
 - 3) 540 Дж
 - 4) 1080 Дж
 - 5) 2160 Дж

- A24. Проводник с током расположен в однородном магнитном поле (направления тока в проводнике и индукции магнитного поля показаны на рисунке). Вектор силы Ампера, действующей на проводник, направлен:



- 5) сила Ампера равна нулю

A25. Проволочная рамка в форме квадрата со стороной 20 см и сопротивлением 0,004 Ом покоится в изменяющемся магнитном поле перпендикулярно линиям индукции поля. Если по рамке течет ток силой 0,8 А, то скорость изменения поля равна

- 1) 0,02 Тл/с 2) 0,04 Тл/с 3) 0,08 Тл/с 4) 0,16 Тл/с 5) 1,6 Тл/с

A26. В катушке с индуктивностью $L = 5$ Гн при протекании тока силой I_0 запасена энергия $E = 40$ Дж. Если при линейном увеличении силы тока в катушке в семь раз за промежуток времени t с величина ЭДС самоиндукции, возникающая в катушке, будет равна 20 В, то время t равно

- 1) 1 с 2) 2 с 3) 4 с 4) 6 с 5) 10 с

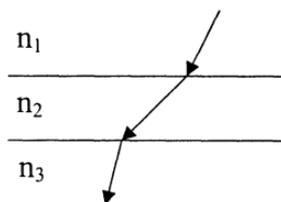
A27. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L = 4$ мГн и конденсатора емкостью C . В некоторый момент времени сила тока в контуре равна нулю. Если минимальный промежуток времени, через который сила тока станет максимальной, равен $\tau = 0,3$ мс, то емкость конденсатора равна

- 1) 0,9 мкФ 2) 2,5 мкФ 3) 9 мкФ 4) 25 мкФ 5) 90 мкФ

A28. В металлическом стержне распространяется звуковая волна (скорость распространения $v = 1500$ м/с), период которой равен $T = 8$ мс. Расстояние между двумя ближайшими точками стержня, фазы колебаний в которых отличаются на $\Delta\phi = \frac{\pi}{2}$, равно

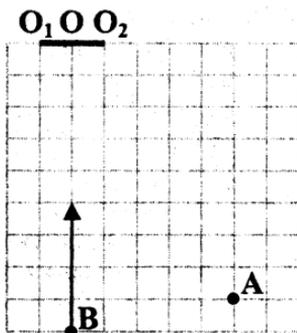
- 1) 0,3 м 2) 0,6 м 3) 1,5 м 4) 3 м 5) 6 м

A29. На рисунке показан ход луча света, проходящего из среды с показателем преломления n_1 через плоскопараллельную пластинку с показателем преломления n_2 в среду с показателем преломления n_3 . Укажите верное соотношение показателей преломления.



- 1) $n_3 > n_1 > n_2$
 2) $n_1 > n_3 > n_2$
 3) $n_2 > n_1 > n_3$
 4) $n_2 > n_3 > n_1$
 5) $n_3 > n_2 > n_1$

A30. Первый человек стоит сбоку от плоского зеркала O_1O_2 в точке A . Второй человек идет к зеркалу по прямой OB , перпендикулярной плоскости зеркала и проходящей через его середину. Если шаг сетки на рисунке равен 1 м, то в момент, когда оба человека увидят друг друга в зеркале, расстояние от зеркала до второго человека будет равно



- 1) 1 м 2) 1,5 м 3) 2 м
4) 3 м 5) 4 м

A31. На дифракционную решетку, содержащую 1800 штрихов/мм, нормально падает монохроматическое излучение. Длина волны излучения $\lambda = 483,2$ нм. Угол дифракции для максимума первого порядка равен

- 1) 30° 2) 45° 3) 60° 4) 90° 5) 180°

A32. Фотоны с энергией $E = 8,4$ эВ вырывают из металлической пластины электроны с максимальной кинетической энергией, равной 7,2 эВ, а фотоны с энергией в два раза меньшей – электроны с максимальной кинетической энергией, равной

- 1) 1,2 эВ 2) 2,4 эВ 3) 3 эВ 4) 4,2 эВ 5) 5,6 эВ

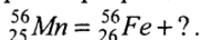
A33. Источник света излучает в одну секунду $n = 4 \cdot 10^{18}$ фотонов со средней частотой излучения $\nu = 5 \cdot 10^{14}$ Гц. Если коэффициент полезного действия источника равен 0,8%, то потребляемая источником электрическая мощность равна

- 1) 100 Вт 2) 150 Вт 3) 170 Вт 4) 200 Вт 5) 300 Вт

A34. неподвижная ракета на Земле имела длину $L = 300$ м. Если с точки зрения наблюдателя, оставшегося на Земле, при равномерном движении ее длина уменьшилась в 4 раза, то отношение скорости ракеты к скорости света в вакууме равно

- 1) 0,73 2) 0,83 3) 0,91 4) 0,97 5) 0,99

A35. В реакторе происходит ядерное превращение:



Недостающая частица – это

- 1) электрон 2) протон
3) альфа-частица 4) нейтрон
5) ядро трития

Часть В

В каждом задании части В вычислите недостающее число, обозначенное многоточием. Ответом должно быть целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Ответы заданий выразите в указанных единицах измерения и запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5). Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке строго по образцу из верхней части бланка. Единицы измерений (градусы, проценты, метры, тонны и т.д.) не пишите.

Например,

выполняя задание В1, вы получили ответ «-1,465 см».

Если в тексте задания есть указание:

– «округлите до десятых», то в бланк ответов следует записать:

В1

– «округлите до сотых», то в бланк ответов следует записать:

В1

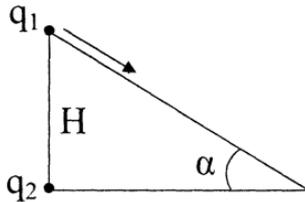
– «округлите до целых», то в бланк ответов следует записать:

В1

Если в тексте задания нет никаких указаний, то в бланк ответов следует записать:

В1

- В1. Небольшое заряженное тело начинает скользить без трения по наклонной плоскости с высоты $H = 50$ см. Масса тела $m = 80$ г, его заряд $q_1 = 6$ мкКл, угол $\alpha = 30^\circ$. В вершине прямого угла находится точечный отрицательный заряд $q_2 = -2$ мкКл. Считать, что взаимодействие зарядов происходит в вакууме. Кинетическая энергия тела в нижней точке наклонной плоскости равна ... Дж. (Ответ округлите до десятых).



- В2. Тело массы $m = 0,4$ кг, подвешенное на пружине жесткостью $k = 0,1$ Н/м, совершает малые гармонические колебания. В тот момент, когда скорость движения тела равна 3 см/с, смещение тела от положения равновесия равно 8 см. Амплитуда колебаний маятника равна ... см. (Ответ округлите до целого).
- В3. Сосуд разделен перегородкой на две части. В одной находится 2 моля водорода, в другой – 3 моля азота. Температура каждого из газов равна $T = 360$ К. Если убрать перегородку, то давление получившейся смеси газов будет равно 3 МПа. Объем сосуда равен ... литров. (Ответ округлите до целых).
- В4. Конденсатор подключен к генератору переменного тока с частотой 720 Гц и действующим значением напряжения 220 В. Если амплитудное значение силы тока, протекающего через конденсатор, равно 7 А, то емкость конденсатора равна ... мкФ. (Ответ округлите до целых).
- В5. Собирающая линза дает уменьшенное в 3 раза изображение предмета. Если расстояние от предмета до линзы равно 2 м, то ее оптическая сила равна ... дптр. (Ответ округлите до целых).



Тест по физике № 9

Инструкция для учащихся

Тест содержит всего 40 заданий, из них 35 заданий – часть А и 5 – часть В. На его выполнение отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

При расчетах принять:

ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$,

$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,866$, $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,707$, $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$,

$\sqrt{2} = 1,414$, $\sqrt{3} = 1,732$.

$\pi = 3,14$.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.

Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.

Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$.

Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

Масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Масса нейтрона $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

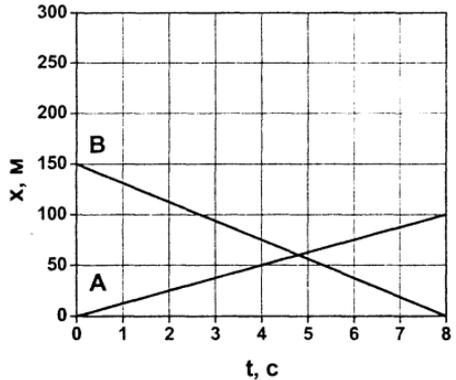
Постоянная Планка $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.

$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$, $1 \text{ МэВ} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$.

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, выберите ответ, ближайший к вашему, и его номер отметьте крестиком (×) в бланке ответов.

- A1. Координаты движущихся вдоль одной прямой тел А и В изменяются со временем, как показано на графике. Скорость тела А относительно тела В равна



- 1) 6,25 м/с 2) 31,25 м/с
3) 50 м/с 4) 56,25 м/с
5) 68,75 м/с

- A2. При разгоне из состояния покоя автомобиль за 3 с приобретает скорость 15 м/с. Если ускорение постоянно, то автомобиль при разгоне увеличит свою скорость от 15 м/с до 18 м/с за

- 1) 0,2 с 2) 0,3 с 3) 0,6 с 4) 1 с 5) 1,6 с

- A3. Вертолет опускается вертикально вниз со скоростью v_0 . В некоторый момент времени с него сбрасывают груз. Если время падения груза на землю равно $t = 4$ с, а скорость груза в момент падения равна $v = 48$ м/с, то скорость v_0 равна

- 1) 4 м/с 2) 6 м/с 3) 8 м/с 4) 10 м/с 5) 12 м/с

- A4. Если при прямолинейном движении автомобиля его колеса диаметром $D = 0,7$ м вращаются без проскальзывания с частотой $n = 15$ об/с, то за время $t = 10$ с автомобиль проедет

- 1) 120 м 2) 183 м 3) 243 м 4) 330 м 5) 377 м

- A5. Грузовой лифт с находящимся в нем грузом массой 440 кг движется равнозамедленно вниз с ускорением $0,3$ м/с². Вес груза в лифте равен

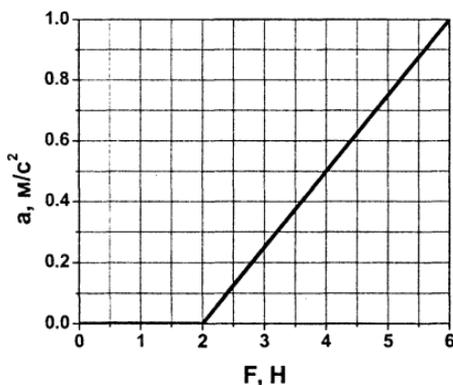
- 1) 3200 Н 2) 3441 Н 3) 4268 Н 4) 4532 Н 5) 4120 Н

- A6. Вокруг некоторой планеты по круговой орбите радиуса R летает спутник со скоростью $v_1 = 20$ км/с. Если бы масса планеты была в четыре раза меньше, то тот же спутник двигался бы по орбите того же радиуса R , но со скоростью v_2 , равной

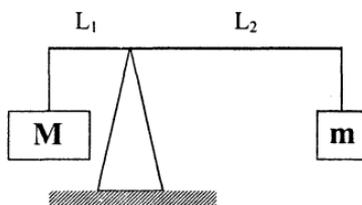
- 1) 5 км/с 2) 10 км/с 3) 40 км/с 4) 60 км/с 5) 80 км/с

- A7. Материальная точка движется равномерно по окружности со скоростью 11 м/с. Если изменение импульса материальной точки за два с половиной периода равно 66 кг·м/с, то ее масса равна
 1) 0,75 кг 2) 1,5 кг 3) 3 кг 4) 6 кг 5) 12 кг

- A8. Тело тянут по горизонтальной плоскости с постоянно увеличивающейся горизонтально направленной силой F . График зависимости ускорения, приобретаемого телом, от приложенной к нему силы F приведен на рисунке. Максимальная сила трения покоя, действующая на тело, равна
 1) 0,5 Н 2) 0,7 Н
 3) 2 Н 4) 2,3 Н
 5) 6 Н



- A9. Тело массой 150 г взвешивают на весах с длинами плеч L_1 и L_2 , размещая его на левой чаше. Если $\frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{3}$, то тело можно уравновесить грузом массой
 1) 50 г 2) 160 г
 3) 200 г 4) 300 г
 5) 450 г



- A10. В воде плавает деревянный кубик объемом $V = 200 \text{ см}^3$. Минимальная масса груза, который надо положить на кубик, чтобы тот полностью ушел под воду, равна $m = 30 \text{ г}$. Если плотность воды равна $\rho_1 = 1 \text{ г/см}^3$, то плотность древесины равна
 1) $0,7 \text{ г/см}^3$ 2) $0,75 \text{ г/см}^3$ 3) $0,8 \text{ г/см}^3$ 4) $0,85 \text{ г/см}^3$ 5) $0,9 \text{ г/см}^3$
- A11. При температуре идеального газа $T = 300 \text{ К}$ среднеквадратичная скорость движения молекул равна $v_1 = 300 \text{ м/с}$. Если температуру газа увеличить на $\Delta T = 150 \text{ К}$, то среднеквадратичная скорость станет равной
 1) 325 м/с 2) 367 м/с 3) 395 м/с 4) 423 м/с 5) 450 м/с

A12. Стенки баллона выдерживают давление 10^7 Па. Если баллон заполнить газом при температуре 290 К, то максимально возможная концентрация молекул газа равна

1) $1,85 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$

2) $1,94 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$

3) $2,4 \cdot 10^{21} \text{ см}^{-3}$

4) $2,5 \cdot 10^{21} \text{ см}^{-3}$

5) $1,1 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$

A13. В колбе находится гелий массой 10 г при температуре 330 К. Молярная масса гелия $M = 4$ г/моль. Если давление в колбе равно 343 кПа, то плотность гелия в ней равна

1) $0,5 \text{ кг/м}^3$

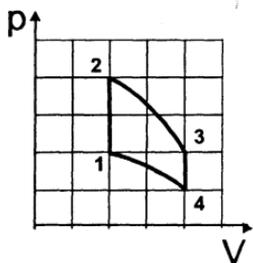
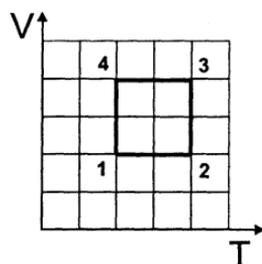
2) $1,5 \text{ кг/м}^3$

3) $1,9 \text{ кг/м}^3$

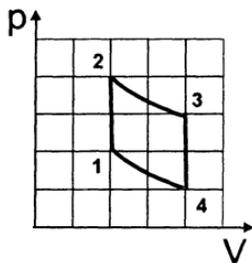
4) $2,1 \text{ кг/м}^3$

5) $3,2 \text{ кг/м}^3$

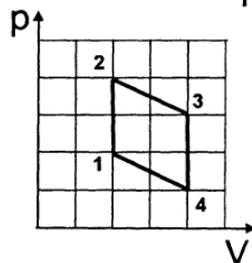
A14. На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах (V, T) . В координатах (p, V) график этого процесса имеет вид:



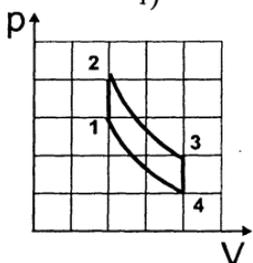
1)



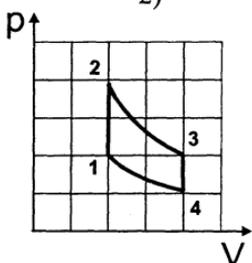
2)



3)



4)



5)

A15. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа при адиабатном процессе увеличилась на $\Delta U = 350$ Дж. Это означает, что

- 1) газ совершил работу 700 Дж
- 2) газ совершил работу 350 Дж
- 3) работы в этом процессе газ не совершал
- 4) над газом совершили работу 350 Дж
- 5) над газом совершили работу 700 Дж

A16. Миниэлектростанция вырабатывает электроэнергию для питания установки мощностью $P = 800$ Вт. Если за один час работы расходуется дизельное топливо массой 0,4 кг с теплотой сгорания 30 МДж/кг, то КПД электростанции равен

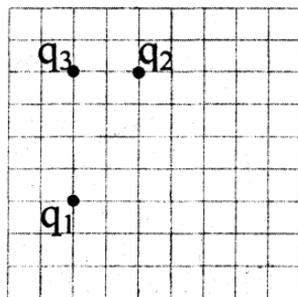
- 1) 10%
- 2) 15%
- 3) 18%
- 4) 24%
- 5) 35%

A17. В сосуд с водой, масса которой равна $m_1 = 900$ г, а температура t_1 , опустили стальной шарик, масса которого равна $m_2 = 600$ г, а температура $t_2 = 80^\circ\text{C}$. Через некоторое время в сосуде установилась температура $t_3 = 12^\circ\text{C}$. Первоначальная температура воды t_1 равна Удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/кг·К, удельная теплоемкость стали $c = 0,46$ кДж/кг·К, теплоемкостью сосуда пренебречь.

- 1) 7°C
- 2) 8°C
- 3) 9°C
- 4) 10°C
- 5) 11°C

A18. Три точечных заряда q_1 , q_2 и q_3 расположены, как показано на рисунке, при этом $q_1 = 4q_0$, $q_2 = 3q_0$, $q_3 = 2q_0$. Если сила взаимодействия между зарядами q_1 и q_3 равна $F_{13} = 4$ Н, то сумма сил, действующих на заряд q_3 , равна

- 1) 8,7 Н
- 2) 12 Н
- 3) 12,6 Н
- 4) 13,5 Н
- 5) 16 Н



A19. Проводящая сфера радиуса R имеет заряд $q = 40$ мкКл. Если потенциал поля в центре сферы равен $\varphi = 0,6 \cdot 10^6$ В, то радиус сферы равен

- 1) 5 см
- 2) 8 см
- 3) 20 см
- 4) 40 см
- 5) 60 см

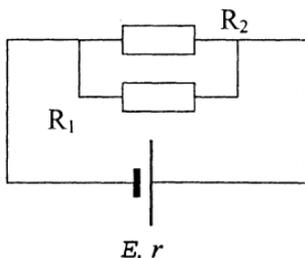
A20. На концах цилиндрического алюминиевого проводника длиной 14 м поддерживается постоянная разность потенциалов 7 В (удельное сопротивление алюминия $\rho = 2,8 \cdot 10^{-8}$ Ом·м). Если радиус проводника равен 0,25 мм, то по нему течет ток силой

- 1) 1,1 А 2) 2,2 А 3) 2,5 А 4) 3,5 А 5) 4,7 А

A21. Плоский конденсатор состоит из двух проводящих квадратных пластин, разделенных воздушным промежутком. Если размер стороны квадрата и расстояние между пластинами увеличить в n раз, то электрическая емкость конденсатора

- 1) уменьшится в n^3 раз 2) уменьшится в n раз
3) не изменится 4) увеличится в n раз
5) увеличится в n^3 раз

A22. Два резистора сопротивлениями $R_1 = 20$ Ом, $R_2 = 30$ Ом подключены к источнику ЭДС $E = 13$ В, как показано на рисунке. Если сила тока, протекающего через источник ЭДС, равна 1 А, то внутреннее сопротивление источника равно

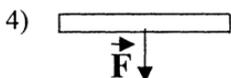
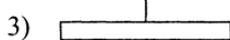
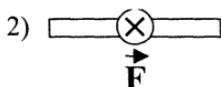
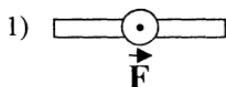
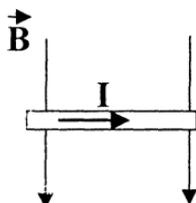


- 1) 0,25 Ом 2) 0,5 Ом
3) 0,75 Ом 4) 1 Ом
5) 1,25 Ом

A23. К источнику тока с ЭДС $E = 4$ В и внутренним сопротивлением $r = 10$ Ом подсоединили лампочку сопротивлением $R = 70$ Ом. В лампочке выделяется количество теплоты, равное $Q = 21$ Дж, за время

- 1) 0,5 мин 2) 1 мин 3) 2 мин 4) 4 мин 5) 5 мин

A24. Проводник с током расположен в однородном магнитном поле (направления тока в проводнике и индукции магнитного поля показаны на рисунке). Вектор силы Ампера, действующей на проводник, направлен:



5) сила Ампера равна нулю

A25. Проволочная рамка в форме квадрата со стороной 10 см покоится в изменяющемся магнитном поле перпендикулярно линиям индукции поля. Скорость изменения индукции поля $0,04 \text{ Тл/с}$. Если по рамке течет ток силой $0,2 \text{ А}$, то сопротивление рамки равно

- 1) $0,002 \text{ Ом}$ 2) $0,008 \text{ Ом}$ 3) $0,016 \text{ Ом}$ 4) $0,064 \text{ Ом}$ 5) $0,16 \text{ Ом}$

A26. В катушке с индуктивностью $L = 5 \text{ Гн}$ при протекании тока силой I_0 запасена энергия $E = 40 \text{ Дж}$. Если при линейном увеличении силы тока в катушке в семь раз за промежуток времени t с величина ЭДС самоиндукции, возникающая в катушке, будет равна 20 В , то время t равно

- 1) 1 с 2) 2 с 3) 4 с 4) 6 с 5) 10 с

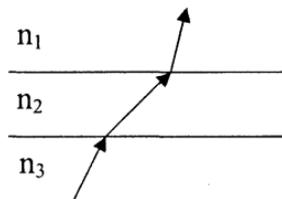
A27. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L = 8 \text{ мГн}$ и конденсатора емкостью C . В некоторый момент времени напряжение на конденсаторе максимально. Если минимальный промежуток времени, через который напряжение на конденсаторе станет равным нулю, равен $\tau = 0,2 \text{ мс}$, то емкость конденсатора равна

- 1) 1 мкФ 2) 2 мкФ 3) 5 мкФ 4) 20 мкФ 5) 50 мкФ

A28. В металлическом стержне распространяется звуковая волна (скорость распространения $v = 3000 \text{ м/с}$), период которой равен $T = 8 \text{ мс}$. В двух точках стержня, находящихся на расстоянии $L = 1,5 \text{ м}$ друг от друга, фазы колебаний отличаются на

- 1) $\frac{\pi}{8}$ 2) $\frac{\pi}{6}$ 3) $\frac{\pi}{4}$ 4) $\frac{\pi}{2}$ 5) $\frac{3\pi}{4}$

A29. На рисунке показан ход луча света, проходящего из среды с показателем преломления n_3 через плоскопараллельную пластинку с показателем преломления n_2 в среду с показателем преломления n_1 . Укажите верное соотношение показателей преломления.



- 1) $n_1 > n_2 > n_3$ 2) $n_1 > n_3 > n_2$
 3) $n_2 > n_1 > n_3$ 4) $n_2 > n_3 > n_1$
 5) $n_3 > n_2 > n_1$

Часть В

В каждом задании части В вычислите недостающее число, обозначенное многоточием. Ответом должно быть целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Ответы заданий выразите в указанных единицах измерения и запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5). Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке строго по образцу из верхней части бланка. Единицы измерений (градусы, проценты, метры, тонны и т.д.) не пишите.

Например,

выполняя задание В1, вы получили ответ «-1,465 см».

Если в тексте задания есть указание:

– «округлите до десятых», то в бланк ответов следует записать:

В1

– «округлите до сотых», то в бланк ответов следует записать:

В1

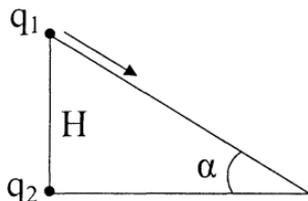
– «округлите до целых», то в бланк ответов следует записать:

В1

Если в тексте задания нет никаких указаний, то в бланк ответов следует записать:

В1

- В1. Небольшое заряженное тело начинает скользить без трения по наклонной плоскости с высоты $H = 50$ см. Масса тела m , его заряд $q_1 = 3$ мкКл, угол $\alpha = 30^\circ$. В вершине прямого угла находится точечный отрицательный заряд $q_2 = -2$ мкКл. Считать, что взаимодействие зарядов происходит в вакууме. Если кинетическая энергия тела в нижней точке наклонной плоскости равна $W = 100$ мДж, то масса тела равна ... кг. (Ответ округлите до сотых).



- В2. Тело массы $m = 0,4$ кг, подвешенное на пружине жесткостью k , совершает малые гармонические колебания с амплитудой, равной 10 см. В тот момент, когда скорость движения тела равна 4 см/с, смещение тела от положения равновесия равно 6 см. Жесткость пружины k равна ... **Н/м**. (Ответ округлите до десятых).
- В3. В сосуде объема $V = 2$ л находится смесь, состоящая из 8 г гелия (молярная масса $M_1 = 4$ г/моль) и 32 г кислорода (молярная масса $M_2 = 32$ г/моль). Если температура смеси равна $T = 400$ К, то давление в сосуде равно ... **МПа**. (Ответ округлите до целых).
- В4. Конденсатор емкостью 6 мкФ подключен к генератору переменного тока с действующим значением напряжения 380 В. Если амплитудное значение силы тока, протекающего через конденсатор, равно 10 А, то частота тока ... **кГц**. (Ответ округлите до десятых).
- В5. В рассеивающей линзе построено мнимое, уменьшенное в 5 раз изображение предмета. Если расстояние от предмета до линзы равно 1 м, то ее оптическая сила равна ... **дптр**. (Ответ округлите до целых).



Тест по физике № 10

Инструкция для учащихся

Тест содержит всего 40 заданий, из них 35 заданий – часть А и 5 – часть В. На его выполнение отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

При расчетах принять:

ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$,

$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,866$, $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,707$, $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$,

$\sqrt{2} = 1,414$, $\sqrt{3} = 1,732$.

$\pi = 3,14$.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.

Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.

Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$.

Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

Масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Масса нейтрона $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

Постоянная Планка $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.

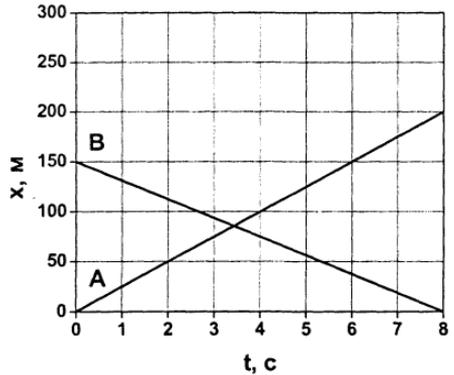
$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$, $1 \text{ МэВ} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$.

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, выберите ответ, ближайший к вашему, и его номер отметьте крестиком (×) в бланке ответов.

- А1. Координаты движущихся вдоль одной прямой тел А и В изменяются со временем, как показано на графике. Скорость тела А относительно тела В равна

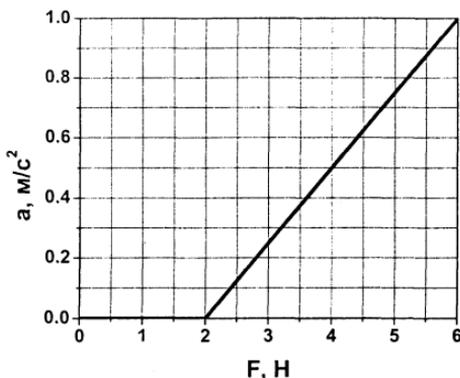
- 1) 6,25 м/с 2) 43,75 м/с
3) 50 м/с 4) 56,25 м/с
5) 68,75 м/с



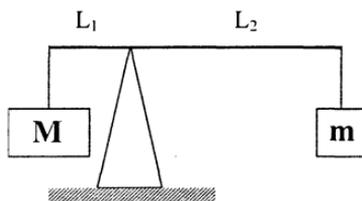
- А2. При разгоне из состояния покоя автомобиль приобретает скорость 18 м/с, проехав 36 м. Если ускорение постоянно, то автомобиль при разгоне увеличит свою скорость от 6 м/с до 15 м/с, проехав
- 1) 9 м 2) 12 м 3) 16 м 4) 18 м 5) 21 м
- А3. Подъемный кран поднимает груз вертикально вверх со скоростью $v = 5$ м/с. В некоторый момент времени трос крана обрывается и груз падает вниз. Если время падения груза на землю равно $t = 3$ с, то скорость груза в момент падения равна
- 1) 15 м/с 2) 25 м/с 3) 35 м/с 4) 45 м/с 5) 60 м/с
- А4. Если при прямолинейном движении автомобиля его колеса диаметром $D = 0,6$ м вращаются без проскальзывания с частотой $n = 12$ об/с, то автомобиль проедет расстояние $s = 180$ метров за
- 1) 6 с 2) 8 с 3) 10 с 4) 13 с 5) 16 с
- А5. Лифт с человеком движется вертикально вниз с ускорением $0,25$ м/с². Если вес человека в лифте равен 760,5 Н, то масса человека равна
- 1) 69 кг 2) 74 кг 3) 78 кг 4) 83 кг 5) 86 кг
- А6. Вокруг некоторой планеты по круговой орбите радиуса R летает спутник со скоростью $v_1 = 20$ км/с. Если бы масса планеты была в четыре раза меньше, то тот же спутник двигался бы по орбите того же радиуса R , но со скоростью v_2 , равной
- 1) 5 км/с 2) 10 км/с 3) 40 км/с 4) 60 км/с 5) 80 км/с

- A7. Материальная точка массой 3,4 кг движется равномерно по окружности. Если изменение импульса материальной точки за три с половиной периода равно 34 кг·м/с, то ее скорость равна
 1) 5 м/с 2) 10 м/с 3) 14 м/с 4) 17 м/с 5) 24 м/с

- A8. Тело тянут по горизонтальной плоскости с постоянно увеличивающейся горизонтально направленной силой F . График зависимости ускорения, приобретаемого телом, от приложенной к нему силы F приведен на рисунке. Сила реакции опоры, действующая на тело, равна
 1) 25 Н 2) 40 Н
 3) 75 Н 4) 100 Н
 5) 120 Н



- A9. Тело взвешивают на весах с длинами плеч L_1 и L_2 . Когда тело находится на левой чаше, его уравнивают грузом массы m , когда тело находится на правой чаше, его уравнивают грузом массы M . Если отношение $\frac{M}{m} = 9$, то отношение $\frac{L_1}{L_2}$



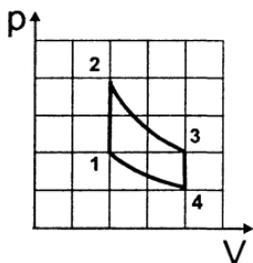
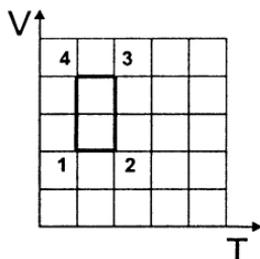
равно

- 1) $\frac{1}{3}$ 2) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 3) 1 4) $\sqrt{3}$ 5) 3
- A10. В воде плавает деревянный кубик объемом $V = 250 \text{ см}^3$. Если плотность воды равна $\rho_1 = 1 \text{ г/см}^3$, а плотность древесины равна $\rho_2 = 0,84 \text{ г/см}^3$, то минимальная масса груза, который надо положить на кубик, чтобы тот полностью ушел под воду, равна
 1) 10 г 2) 15 г 3) 20 г 4) 30 г 5) 40 г
- A11. При температуре идеального газа $T = 300 \text{ К}$ среднеквадратичная скорость движения молекул равна $v_1 = 600 \text{ м/с}$. Если температуру газа уменьшить на $\Delta T = 100 \text{ К}$, то среднеквадратичная скорость станет равной
 1) 300 м/с 2) 424 м/с 3) 450 м/с 4) 490 м/с 5) 525 м/с

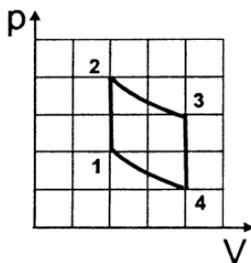
- A12. При температуре 80 К некоторое количество молекул гелия создает давление 1 кПа. Гелий нагрели до 300 К. Установившееся при температуре 300 К давление равно
 1) 3,75 кПа 2) 5 кПа 3) 7,5 кПа 4) 8,42 кПа 5) 9 кПа

- A13. В колбе находится неон массой 6 г при температуре 273 К и давлении 227 кПа. Если молярная масса неона $M = 20$ г/моль, то объем колбы равен
 1) 1 л 2) 1,1 л 3) 1,4 л 4) 3 л 5) 4,9 л

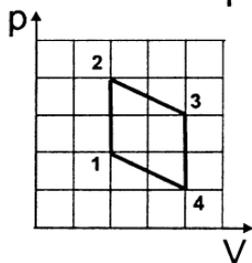
- A14. На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах (V, T) . В координатах (p, V) график этого процесса имеет вид:



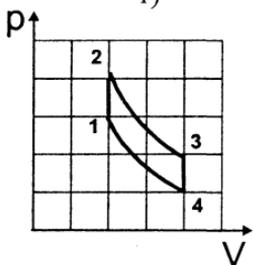
1)



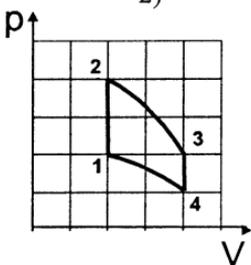
2)



3)



4)



5)

A15. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа при адиабатном процессе увеличилась на $\Delta U = 350$ Дж. Это означает, что

- 1) газ совершил работу 700 Дж
- 2) газ совершил работу 350 Дж
- 3) работы в этом процессе газ не совершал
- 4) над газом совершили работу 350 Дж
- 5) над газом совершили работу 700 Дж

A16. Миниэлектростанция вырабатывает электроэнергию для питания установки мощностью $P = 500$ Вт, при этом за один час работы расходуется дизельное топливо массой 0,25 кг. Если КПД электростанции равен 18%, то теплота сгорания топлива равна

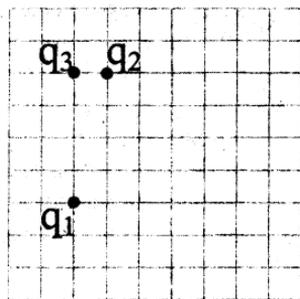
- 1) 30 МДж/кг
- 2) 40 МДж/кг
- 3) 50 МДж/кг
- 4) 60 МДж/кг
- 5) 70 МДж/кг

A17. В сосуд с водой, масса которой равна m_1 , а температура $t_1 = 15^\circ\text{C}$, опустили стальной шарик, масса которого равна $m_2 = 150$ г, а температура $t_2 = 80^\circ\text{C}$. Через некоторое время в сосуде установилась температура $t_3 = 16,5^\circ\text{C}$. Масса воды m_1 равна Удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/кг·К, удельная теплоемкость стали $c = 0,46$ кДж/кг·К, теплоемкостью сосуда пренебречь.

- 1) 400 г
- 2) 600 г
- 3) 700 г
- 4) 800 г
- 5) 900 г

A18. Три точечных заряда q_1 , q_2 и q_3 расположены, как показано на рисунке, при этом $q_1 = 4q_0$, $q_2 = q_0$, $q_3 = 2q_0$. Если сила взаимодействия между зарядами q_1 и q_3 равна $F_{13} = 4$ Н, то сумма сил, действующих на заряд q_3 , равна

- 1) 8 Н
- 2) 15,2 Н
- 3) 16 Н
- 4) 16,5 Н
- 5) 20 Н



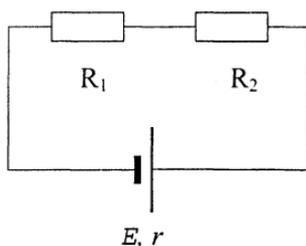
A19. Проводящая сфера радиуса $R = 8$ см имеет заряд q . Напряженность поля в некоторой точке, находящейся вне сферы, в 9 раз меньше напряженности поля на поверхности сферы. Расстояние от этой точки до поверхности сферы равно

- 1) 8 см
- 2) 12 см
- 3) 16 см
- 4) 64 см
- 5) 72 см

- A20. На концах цилиндрического медного проводника длиной 5,3 м поддерживается постоянная разность потенциалов (удельное сопротивление меди $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м). По проводнику течет ток силой 1,15 А. Если радиус проводника 0,1 мм, то разность потенциалов на его концах равна
- 1) 1,1 В 2) 2,2 В 3) 3,3 В 4) 5,4 В 5) 7,2 В

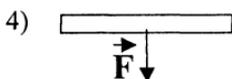
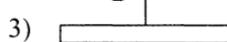
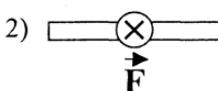
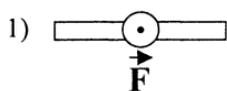
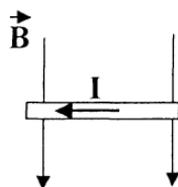
- A21. Плоский конденсатор состоит из двух проводящих квадратных пластин, разделенных воздушным промежутком. Если размер стороны квадрата увеличить в n раз, а расстояние между пластинами уменьшить в n раз, то электрическая емкость конденсатора
- 1) уменьшится в n^3 раз 2) уменьшится в n раз
 3) не изменится 4) увеличится в n раз
 5) увеличится в n^3 раз

- A22. Два резистора сопротивлениями $R_1 = 18$ Ом, $R_2 = 9$ Ом подключены к источнику ЭДС $E = 15$ В с внутренним сопротивлением $r = 3$ Ом, как показано на рисунке. Сила тока, текущего через источник ЭДС, равна
- 1) 0,1 А 2) 0,5 А
 3) 1,5 А 4) 2,5 А
 5) 5 А



- A23. К источнику тока с ЭДС $E = 9$ В и внутренним сопротивлением r подсоединили лампочку сопротивлением $R = 80$ Ом. Если в лампочке за 2 минуты выделяется количество теплоты, равное $Q = 96$ Дж, то внутреннее сопротивление источника равно
- 1) 5 Ом 2) 10 Ом 3) 12 Ом 4) 16 Ом 5) 20 Ом

- A24. Проводник с током расположен в однородном магнитном поле (направления тока в проводнике и индукции магнитного поля показаны на рисунке). Вектор силы Ампера, действующей на проводник, направлен:



- 5) сила Ампера равна нулю

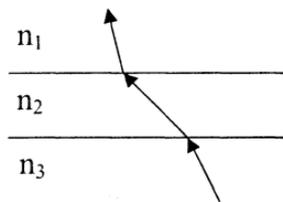
A25. Проволочная рамка в форме квадрата сопротивлением $0,008 \text{ Ом}$ покоится в изменяющемся магнитном поле перпендикулярно линиям индукции поля. Скорость изменения индукции поля $0,08 \text{ Тл/с}$. Если по рамке течет ток силой $0,9 \text{ А}$, то сторона квадрата рамки равна
 1) 10 см 2) 20 см 3) 30 см 4) 40 см 5) 50 см

A26. В катушке с индуктивностью $L = 5 \text{ Гн}$ при протекании тока силой I_0 запасена энергия $E = 40 \text{ Дж}$. Если при линейном увеличении силы тока в катушке в семь раз за промежуток времени t с величина ЭДС самоиндукции, возникающая в катушке, будет равна 20 В , то время t равно
 1) 1 с 2) 2 с 3) 4 с 4) 6 с 5) 10 с

A27. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L = 2 \text{ мГн}$ и конденсатора емкостью C . В некоторый момент времени напряжение на конденсаторе равно нулю. Если минимальный промежуток времени, через который напряжение на конденсаторе станет максимальным, равен $\tau = 0,3 \text{ мс}$, то емкость конденсатора равна
 1) 1 мкФ 2) $1,8 \text{ мкФ}$ 3) $5,1 \text{ мкФ}$ 4) 18 мкФ 5) 51 мкФ

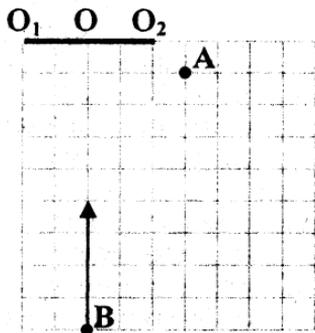
A28. В металлическом стержне распространяется звуковая волна, период которой равен $T = 10 \text{ мс}$. Расстояние между двумя ближайшими точками стержня, фазы колебаний в которых отличаются на $\Delta\varphi = \frac{\pi}{4}$, равно $L = 1,5 \text{ м}$. Скорость распространения волны в стержне равна
 1) 600 м/с 2) 1200 м/с 3) 1800 м/с 4) 2400 м/с 5) 3000 м/с

A29. На рисунке показан ход луча света, проходящего из среды с показателем преломления n_3 через плоскопараллельную пластинку с показателем преломления n_2 в среду с показателем преломления n_1 . Укажите верное соотношение показателей преломления.

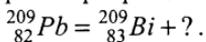


- 1) $n_1 > n_2 > n_3$ 2) $n_1 > n_3 > n_2$
 3) $n_2 > n_1 > n_3$ 4) $n_2 > n_3 > n_1$
 5) $n_3 > n_2 > n_1$

- A30. Первый человек стоит сбоку от плоского зеркала O_1O_2 в точке A . Второй человек идет к зеркалу по прямой OB , перпендикулярной плоскости зеркала и проходящей через его середину. Если шаг сетки на рисунке равен 2 м, то в момент, когда оба человека увидят друг друга в зеркале, расстояние от зеркала до второго человека будет равно
- 1) 1 м
 - 2) 1,5 м
 - 3) 2 м
 - 4) 3 м
 - 5) 4 м



- A31. На дифракционную решетку, содержащую 1200 штрихов/мм, нормально падает монохроматическое излучение. Если угол дифракции для максимума первого порядка равен 60° , то длина волны монохроматического излучения равна
- 1) 592 нм
 - 2) 633 нм
 - 3) 725 нм
 - 4) 845 нм
 - 5) 930 нм
- A32. Фотоны с частотой ν вырывают из металлической пластины электроны с максимальной кинетической энергией, равной 7 эВ, а фотоны с частотой в два раза меньшей – электроны с максимальной кинетической энергией, равной 2 эВ. Работа выхода равна
- 1) 1 эВ
 - 2) 2 эВ
 - 3) 3 эВ
 - 4) 4 эВ
 - 5) 5 эВ
- A33. Источник света, включенный в сеть с напряжением 220 В, при протекании тока силой 0,4 А излучает в одну секунду $n = 5 \cdot 10^{17}$ фотонов. Если коэффициент полезного действия источника равен 0,23%, то среднее значение длины волны излучения равно
- 1) 400 нм
 - 2) 500 нм
 - 3) 550 нм
 - 4) 600 нм
 - 5) 650 нм
- A34. При скорости ракеты, в три раза меньшей скорости света, относительно наблюдателя, находящегося на Земле, ее длина будет равна $L = 400$ м. Для наблюдателя, находящегося на ракете, ее длина увеличится на
- 1) 112 м
 - 2) 82 м
 - 3) 46 м
 - 4) 24 м
 - 5) 1 м
- A35. В реакторе происходит ядерное превращение:



Недостающая частица – это

- 1) электрон
- 2) протон
- 3) альфа-частица
- 4) нейтрон
- 5) ядро трития

Часть В

В каждом задании части В вычислите недостающее число, обозначенное многоточием. Ответом должно быть целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Ответы заданий выразите в указанных единицах измерения и запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5). Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке строго по образцу из верхней части бланка. Единицы измерений (градусы, проценты, метры, тонны и т.д.) не пишите.

Например,

выполняя задание В1, вы получили ответ «-1,465 см».

Если в тексте задания есть указание:

– «округлите до десятых», то в бланк ответов следует записать:

В1

– «округлите до сотых», то в бланк ответов следует записать:

В1

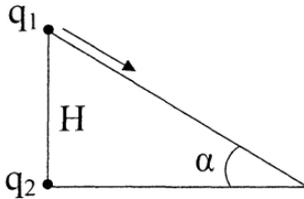
– «округлите до целых», то в бланк ответов следует записать:

В1

Если в тексте задания нет никаких указаний, то в бланк ответов следует записать:

В1

- В1. Небольшое заряженное тело начинает скользить без трения по наклонной плоскости с высоты $H = 30$ см. Масса тела $m = 80$ г, его заряд $q_1 = 6$ мкКл, угол $\alpha = 30^\circ$. В вершине прямого угла находится точечный отрицательный заряд q_2 . Считать, что взаимодействие зарядов происходит в вакууме. Если кинетическая энергия тела в нижней точке наклонной плоскости равна $W = 10$ мДж, то модуль величины заряда q_2 равен ... мкКл. (Ответ округлите до целого).



- В2. Тело массы m , подвешенное на пружине жесткостью $k = 0,05$ Н/м, совершает малые гармонические колебания с амплитудой, равной 10 см. В тот момент, когда скорость движения тела равна 3 см/с, смещение тела от положения равновесия равно 8 см. Масса m тела равна ... кг. (Ответ округлите до десятых).
- В3. В сосуде объема $V = 5$ л находится смесь, состоящая из 40 г неона (молярная масса $M_1 = 20$ г/моль) и 16 г неизвестного газа. Если давление в сосуде равно 3 МПа, а температура смеси равна 300 К, то молярная масса неизвестного газа равна ... г/моль. (Ответ округлите до целых).
- В4. Конденсатор емкостью 5 мкФ подключен к генератору переменного тока с частотой 800 Гц. Если амплитудное значение силы тока, протекающего через конденсатор, равно 7 А, то действующее значение напряжения генератора равно ... кВ. (Ответ округлите до десятых).
- В5. Собирающая линза дает увеличенное в 1,25 раза мнимое изображение предмета. Если расстояние от предмета до линзы равно 8 см, то ее оптическая сила равна ... дптр. (Ответ округлите до десятых)

**ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ К ТЕСТАМ
ПО ФИЗИКЕ**

№ вар.	Номера заданий												
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
1	2	2	3	2	3	2	5	5	5	1	2	3	2
2	2	2	3	3	2	2	1	2	4	2	1	4	1
3	4	4	2	2	4	2	5	4	5	1	2	3	3
4	5	2	5	1	2	2	2	1	5	2	4	5	5
5	4	4	2	3	3	2	4	4	4	3	4	4	5
6	2	3	4	4	2	2	3	1	2	3	4	4	3
7	5	3	5	2	3	2	3	3	1	3	2	2	1
8	3	2	4	2	2	2	5	2	4	4	3	2	2
9	2	3	3	4	4	2	3	3	1	4	2	4	1
10	2	5	2	2	3	2	1	2	1	5	4	1	4

№ вар.	Номера заданий												
	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26
1	2	4	5	3	4	2	2	4	3	3	3	4	4
2	4	4	1	3	2	5	3	2	2	3	4	3	4
3	5	4	5	3	2	2	5	5	5	4	5	1	4
4	4	4	2	4	2	2	1	1	1	2	5	2	4
5	1	4	3	4	3	3	1	1	3	2	5	1	4
6	2	4	1	2	4	4	5	3	5	1	5	4	4
7	4	4	1	5	3	2	5	2	3	3	1	4	4
8	3	4	3	5	2	2	1	3	4	5	2	3	4
9	5	4	4	1	3	5	4	4	4	3	2	1	4
10	1	4	2	3	4	3	3	5	2	2	1	3	4

№ вар.	Номера заданий								
	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35
1	2	1	3	1	1	5	1	3	1
2	3	2	4	1	1	2	2	4	4
3	3	1	1	2	1	1	5	5	3
4	5	3	1	3	2	3	4	5	4
5	5	1	5	4	3	1	3	1	5
6	4	2	5	2	2	2	4	1	2
7	5	2	5	4	2	3	4	3	4
8	3	4	1	3	3	3	3	4	1
9	2	1	2	1	3	2	1	4	3
10	4	2	2	5	3	3	2	4	1

**ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ К ТЕСТАМ
ПО ФИЗИКЕ**

№ вар.	Номера заданий				
	B1	B2	B3	B4	B5
1	0,05	0,95	12	2	16
2	2	16	2,5	5	5
3	4	5	10	9	2,5
4	0,11	0,2	6	0,5	5
5	0,05	0,4	2	2	-10
6	2	5	2,7	6	2
7	4	2	4	8	2
8	0,3	10	5	5	2
9	0,03	0,1	5	0,5	-4
10	3	0,2	4	0,2	2,5

Для самостоятельной оценки уровня своих знаний Вам необходимо каждое верно выполненное задание оценить в 1 балл, неверно выполненное – в 0 баллов, просуммировать набранные баллы и произвести оценку, воспользовавшись приведенными ниже критериями:

от 0 до 7 баллов – «2»

от 8 до 15 баллов – «3»

от 16 до 30 баллов – «4»

более 30 баллов – «5»

СТАТИСТИКА ОТВЕТОВ УЧАЩИХСЯ К ТЕСТАМ ПО ФИЗИКЕ

Тест № 1

Число участников – 2633

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ	Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
A1	48%	A19	43%
A2	59%	A20	42%
A3	61%	A21	52%
A4	59%	A22	42%
A5	70%	A23	34%
A6	32%	A24	57%
A7	24%	A25	60%
A8	50%	A26	30%
A9	16%	A27	34%
A10	51%	A28	29%
A11	33%	A29	42%
A12	53%	A30	40%
A13	53%	A31	40%
A14	40%	A32	35%
A15	46%	A33	27%
A16	39%	A34	42%
A17	37%	A35	55%
A18	31%		

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
B1	5%
B2	10%
B3	21%
B4	19%
B5	19%

Тест № 2

Число участников – 2248

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ	Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
A1	46%	A19	22%
A2	72%	A20	40%
A3	53%	A21	35%
A4	66%	A22	54%
A5	73%	A23	32%
A6	30%	A24	48%
A7	48%	A25	58%
A8	45%	A26	30%
A9	27%	A27	31%
A10	52%	A28	35%
A11	24%	A29	32%
A12	32%	A30	39%
A13	53%	A31	37%
A14	40%	A32	49%
A15	45%	A33	35%
A16	40%	A34	41%
A17	33%	A35	51%
A18	31%		

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
B1	12%
B2	16%
B3	18%
B4	14%
B5	6%

Тест № 3

Число участников – 2460

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ	Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
A1	40%	A19	45%
A2	88%	A20	31%
A3	56%	A21	33%
A4	64%	A22	42%
A5	38%	A23	24%
A6	28%	A24	37%
A7	35%	A25	23%
A8	30%	A26	32%
A9	63%	A27	21%
A10	39%	A28	27%
A11	27%	A29	40%
A12	51%	A30	31%
A13	63%	A31	39%
A14	38%	A32	27%
A15	47%	A33	19%
A16	38%	A34	37%
A17	34%	A35	31%
A18	42%		

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
B1	14%
B2	18%
B3	16%
B4	12%
B5	28%

Тест № 4

Число участников – 2398

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ	Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
A1	37%	A19	45%
A2	41%	A20	33%
A3	63%	A21	36%
A4	59%	A22	67%
A5	68%	A23	32%
A6	30%	A24	42%
A7	58%	A25	28%
A8	53%	A26	30%
A9	69%	A27	14%
A10	49%	A28	35%
A11	26%	A29	43%
A12	38%	A30	48%
A13	57%	A31	46%
A14	24%	A32	33%
A15	49%	A33	29%
A16	42%	A34	23%
A17	35%	A35	54%
A18	39%		

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
B1	4%
B2	16%
B3	18%
B4	12%
B5	28%

Тест № 5

Число участников – 2276

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ	Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
A1	46%	A19	42%
A2	49%	A20	41%
A3	58%	A21	44%
A4	57%	A22	33%
A5	68%	A23	32%
A6	31%	A24	39%
A7	55%	A25	36%
A8	54%	A26	32%
A9	61%	A27	17%
A10	41%	A28	28%
A11	30%	A29	47%
A12	50%	A30	31%
A13	53%	A31	43%
A14	22%	A32	28%
A15	46%	A33	37%
A16	37%	A34	51%
A17	30%	A35	48%
A18	30%		

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
B1	5%
B2	18%
B3	23%
B4	16%
B5	26%

Тест № 6

Число участников – 2086

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ	Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
A1	45%	A19	46%
A2	42%	A20	36%
A3	39%	A21	41%
A4	66%	A22	29%
A5	72%	A23	37%
A6	27%	A24	38%
A7	34%	A25	26%
A8	34%	A26	32%
A9	79%	A27	28%
A10	51%	A28	36%
A11	25%	A29	43%
A12	47%	A30	41%
A13	59%	A31	37%
A14	34%	A32	36%
A15	45%	A33	34%
A16	38%	A34	30%
A17	35%	A35	53%
A18	32%		

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
B1	9%
B2	14%
B3	17%
B4	13%
B5	31%

Тест № 7

Число участников – 2500

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ	Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
A1	42%	A19	44%
A2	53%	A20	39%
A3	45%	A21	39%
A4	68%	A22	62%
A5	63%	A23	42%
A6	29%	A24	53%
A7	25%	A25	35%
A8	36%	A26	29%
A9	77%	A27	14%
A10	43%	A28	36%
A11	36%	A29	37%
A12	40%	A30	24%
A13	50%	A31	38%
A14	56%	A32	36%
A15	47%	A33	31%
A16	36%	A34	40%
A17	34%	A35	53%
A18	33%		

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
B1	10%
B2	14%
B3	25%
B4	12%
B5	31%

Тест № 8

Число участников – 2171

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ	Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
A1	45%	A19	50%
A2	46%	A20	46%
A3	55%	A21	45%
A4	19%	A22	60%
A5	62%	A23	42%
A6	29%	A24	44%
A7	38%	A25	33%
A8	53%	A26	32%
A9	21%	A27	30%
A10	38%	A28	33%
A11	40%	A29	35%
A12	42%	A30	39%
A13	54%	A31	34%
A14	52%	A32	43%
A15	49%	A33	36%
A16	44%	A34	36%
A17	40%	A35	54%
A18	36%		

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
B1	7%
B2	12%
B3	26%
B4	11%
B5	31%

Тест № 9

Число участников – 2484

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ	Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
A1	42%	A19	36%
A2	72%	A20	44%
A3	56%	A21	40%
A4	60%	A22	58%
A5	31%	A23	48%
A6	30%	A24	47%
A7	26%	A25	25%
A8	53%	A26	32%
A9	67%	A27	27%
A10	41%	A28	30%
A11	36%	A29	34%
A12	40%	A30	46%
A13	49%	A31	38%
A14	28%	A32	33%
A15	47%	A33	26%
A16	41%	A34	42%
A17	45%	A35	63%
A18	33%		

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
B1	5%
B2	10%
B3	25%
B4	11%
B5	20%

Тест № 10

Число участников – 2432

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ	Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
A1	45%	A19	26%
A2	38%	A20	49%
A3	38%	A21	32%
A4	61%	A22	69%
A5	61%	A23	40%
A6	30%	A24	49%
A7	20%	A25	33%
A8	51%	A26	31%
A9	66%	A27	23%
A10	49%	A28	38%
A11	37%	A29	35%
A12	79%	A30	45%
A13	63%	A31	41%
A14	31%	A32	38%
A15	47%	A33	34%
A16	40%	A34	38%
A17	50%	A35	54%
A18	27%		

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
B1	14%
B2	10%
B3	20%
B4	10%
B5	13%

Структура абитуриентского теста по физике-II (повышенной сложности)

Разработчики: Орлов В.А., Ханнанов Н.К.

Рецензент: Кононов Н.Н.

1. Механика

- A1. Ускоренное движение
- A2. Вращательное движение
- A3. Силы в механике. Второй закон Ньютона
- A4. Законы сохранения энергии и импульса
- A5. Механические гармонические колебания

2. Молекулярная физика и термодинамика

- A6. Уравнение состояния идеального газа
- A7. Первое начало термодинамики
- A8. Термодинамические процессы

3. Электродинамика

- A9. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.
Проводники в поле
- A10. Вольтамперные характеристики
- A11. Закон Ома для полной цепи
- A12. Работа и мощность тока
- A13. Сила Ампера. Сила Лоренца
- A14. Закон электромагнитной индукции
- A15. Электромагнитные колебания и волны
- A16. Переменный ток. Реактивное, индуктивное и емкостное сопротивление

4. Геометрическая и волновая оптика

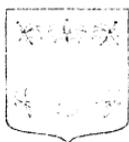
- A17. Законы геометрической оптики
- A18. Интерференция и дифракция света
- A19. СТО

5. Квантовая физика

- A20. Давление света

6. Комбинированные задачи

- B1. Механика
- B2. Электростатика
- B3. Электромагнетизм
- B4. Геометрическая оптика
- B5. Ядерная физика



Тест по физике-II № 1

Инструкция для учащихся

Тест содержит 25 заданий, из них 20 заданий составляют часть А и 5 заданий – часть В. На выполнение теста отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям. При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

При выполнении всех тестовых заданий, если это специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь, а ускорение свободного падения следует принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$. Обращайте особое внимание на используемые единицы измерения физических величин.

При расчетах принять:Радиус Земли 6400 км .Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж}/\text{К}$.Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}/\text{м}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$.Магнитная постоянная $\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} \text{ Гн}/\text{м}$; $\left(\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \frac{\text{Н}}{\text{А}^2}\right)$.Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.Масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Масса нейтрона $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м}/\text{с}$.Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$. $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$. $1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.**Часть А**

К каждому заданию части А даны четыре ответа, из которых только один является правильным. Необходимо выполнить задание, сравнить полученный ответ с предложенными и выбрать правильный.

В бланке ответов под номером задания поставьте крестик (×) в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1. Первый автомобиль в течение времени t_1 двигался с ускорением a_1 , а затем в течение времени t_2 – с ускорением a_2 . Второй автомобиль сначала в течение времени t_2 двигался с ускорением a_2 , а затем в течение времени t_1 двигался с ускорением a_1 . Сравните модули скоростей v_1 и v_2 и пройденные пути S_1 и S_2 за время движения автомобилей, равное $t_1 + t_2$. Считать, что $a_1 > a_2$.

1) $v_1 = v_2, S_1 = S_2$

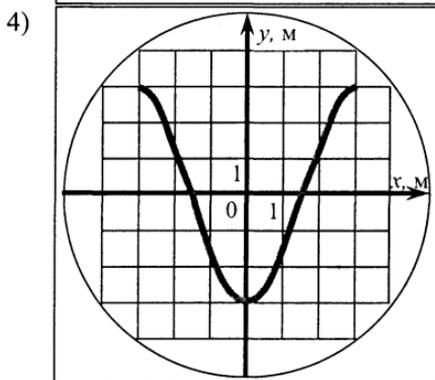
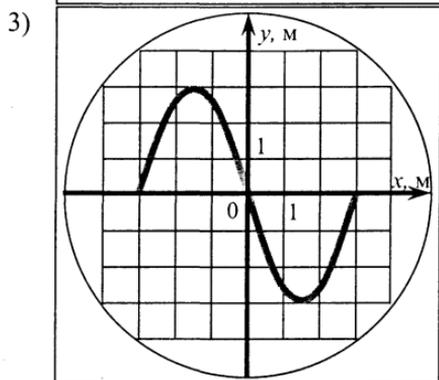
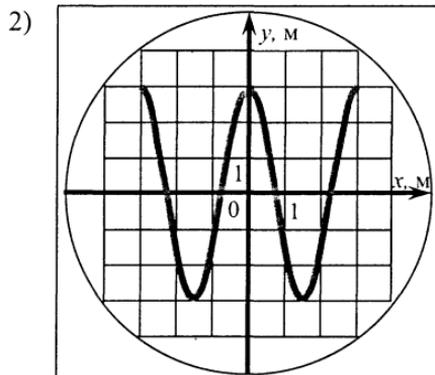
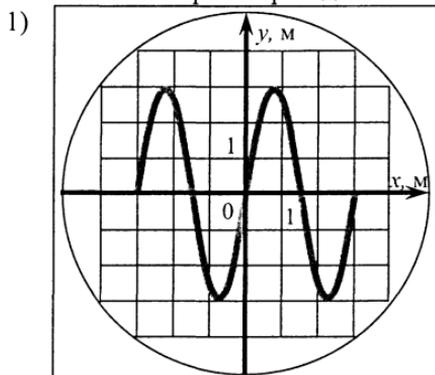
2) $v_1 = v_2, S_1 > S_2$

3) $v_1 > v_2, S_1 > S_2$

4) $v_1 < v_2, S_1 < S_2$

A2. В прямоугольной системе координат xOy координаты тела изменяются по закону $x(t) = C + Bt$, $C = -3$ м; $B = 3$ м/с; $y(t) = A \cos \omega t$; $A = 3$ м; $\omega = 2\pi$ с $^{-1}$.

По какой траектории движется тело?



A3. Три одинаковых шара одинаковой массы связаны между собой невесомыми пружинами и подвешены на нити (см. рисунок). Чему равно ускорение верхнего шара сразу после пережигания нити?

1) 0

2) g

3) 2

4) $3g$



A4. С какой начальной скоростью нужно бросить теннисный мяч вертикально вниз с высоты h , чтобы он подпрыгнул на высоту $H = 3h$? Сопротивлением воздуха пренебречь, взаимодействие считать упругим.

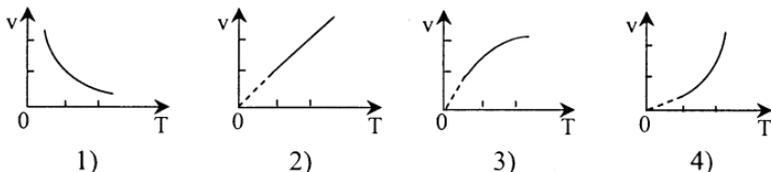
- 1) $\sqrt{2gh}$ 2) $2\sqrt{gh}$ 3) $2\sqrt{2gh}$ 4) $\sqrt{6gh}$

A5. Груз массой m находится в покое между двумя пружинами жесткостью k каждая (см. рисунок). Какой будет амплитуда колебаний этого груза, если сообщить ему начальную скорость v_0 , направленную горизонтально? Трением пренебречь.

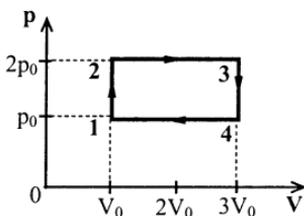


- 1) $v_0 \sqrt{\frac{m}{k}}$ 2) $v_0 \sqrt{\frac{m}{2k}}$ 3) $v_0 \sqrt{\frac{2m}{k}}$ 4) $2v_0 \sqrt{\frac{m}{k}}$

A6. При некотором процессе, проведенном с идеальным газом, между давлением и объемом газа выполнялось следующее соотношение: $pV^2 = const$. Масса газа при этом процессе не изменяется. На каком из графиков, представленных на рисунке, правильно отражена зависимость объема газа от температуры?



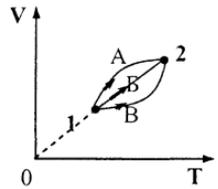
A7. На диаграмме p - V изображен цикл, совершенный над 1 молем одноатомного идеального газа. Температура газа в точке 1 равна T_0 .



Чему равно изменение внутренней энергии газа при переходе из состояния 1 в состояние 3?

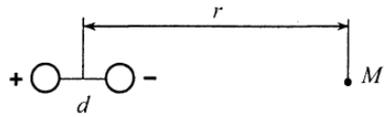
- 1) $2RT_0$ 2) $\frac{15}{2}RT_0$ 3) $\frac{19}{2}RT_0$ 4) $\frac{23}{2}RT_0$

A8. В каком из процессов перехода идеального газа из состояния 1 в состояние 2, изображенных на VT-диаграмме (см. рисунок), газу передается наибольшее количество теплоты?



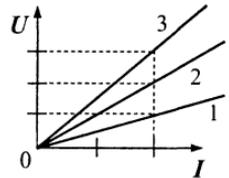
- 1) A
- 2) Б
- 3) B
- 4) во всех трех процессах газу передается одинаковое количество теплоты

A9. Система двух разноименных зарядов, представленная на рисунке, называется диполем. Как зависит потенциал точки M от её расстояния r до центра диполя? Расстояние d между зарядами диполя считать много меньшим расстояния r до точки M .



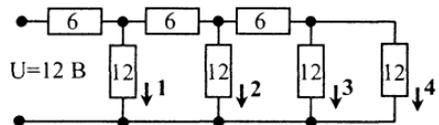
- 1) $\varphi_M \sim \frac{1}{r}$
- 2) $\varphi_M \sim \frac{1}{r^2}$
- 3) $\varphi_M \sim \frac{1}{r^3}$
- 4) потенциал электрического поля, образуемого диполем, не зависит от r

A10. Вольтамперные характеристики резисторов 1, 2, 3 представлены на рисунке. Резисторы 1 и 2 соединили параллельно, а резистор 3 – последовательно с ними. Вольтамперная характеристика этого участка лежит



- 1) между прямыми 1 и 2
- 2) между прямыми 2 и 3
- 3) выше прямой 3
- 4) ниже прямой 1

A11. На рисунке представлена схема электрической цепи, на которой указаны сопротивления резисторов (в Ом) и напряжение электрической цепи. Чему равны сила тока в общей цепи и сила тока I_2 ?



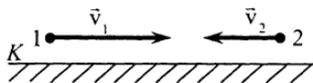
- 1) 1 A; 0,125 A
- 2) 0,5 A; 0,25 A
- 3) 0,5 A; 0,125 A
- 4) 1 A; 0,25 A

- A12. К источнику тока присоединили первый резистор, при этом тепловая мощность, выделяющаяся на нем, была равна 30 Вт. При подсоединении второго резистора выделяющаяся мощность оказалась равной 60 Вт. Чему будет равна тепловая мощность, выделяющаяся при замыкании источника на оба резистора, соединенные последовательно? Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.
- 1) 20 Вт 2) 40 Вт 3) 45 Вт 4) 90 Вт
- A13. На двух параллельных горизонтальных рельсах, расстояние между которыми равно 0,5 м, лежит перпендикулярно рельсам проводящий стержень массой 0,5 кг. Рельсы и стержень находятся в вертикальном, однородном магнитном поле индукцией 50 мТл. Чему равна сила тока, который необходимо пропустить по стержню, чтобы он двигался с ускорением 0,5 м/с²? Трением пренебречь.
- 1) 0,025 А 2) 0,5 А 3) 1 А 4) 10 А
- A14. Металлическое кольцо, находящееся во внешнем магнитном поле, поворачивается из положения, при котором его плоскость перпендикулярна линиям индукции магнитного поля, в положение, при котором плоскость кольца параллельна линиям индукции магнитного поля. Модуль магнитного потока через кольцо
- 1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется
4) сначала уменьшается, затем увеличивается
- A15. Период свободных колебаний в электрическом контуре равен T . В некоторый момент времени энергия магнитного поля в катушке равна нулю. Через какое минимальное время она снова станет равной нулю?
- 1) $\frac{T}{4}$ 2) $\frac{T}{2}$ 3) $\frac{3T}{4}$ 4) T
- A16. Как изменится сила тока в цепи переменного тока, содержащей конденсатор, при увеличении частоты переменного тока в 2 раза? Активным сопротивлением пренебречь. Амплитуду колебаний напряжения считать постоянной.
- 1) увеличится в 2 раза 2) уменьшится в 2 раза
3) увеличится в 4 раза 4) уменьшится в 4 раза
- A17. Под каким углом падает луч света на стеклянную пластинку с показателем преломления $n = \sqrt{3}$, если преломленный луч оказался перпендикулярным по отношению к отраженному?
- 1) 30° 2) 45° 3) 60° 4) 90°

A18. Постоянная дифракционной решетки $d = 0,5 \cdot 10^{-5}$ м. На дифракционную решетку нормально падает белый свет. Чему равно расстояние между главными максимумами первого порядка для красного света ($\lambda_1 = 760$ нм) и для фиолетового света ($\lambda_2 = 480$ нм) на экране, удаленном от дифракционной решетки на расстояние $L = 2,5$ м? Считать, что $\sin \alpha = \operatorname{tg} \alpha$.

- 1) 0,0014 м 2) 0,014 м 3) 0,14 м 4) 1,4 м

A19. В некоторой инерциальной системе отсчета K сближаются две частицы, движущиеся со скоростями $v_1 = 0,7c$ и $v_2 = 0,5c$ (см. рисунок). Чему равна скорость сближения частиц в данной системе отсчета? c – скорость света в вакууме.



- 1) $\frac{v_1 - v_2}{1 - \frac{v_1 v_2}{c^2}} = 0,31c$ 2) $\frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}} = 0,89c$
 3) c 4) $1,2c$

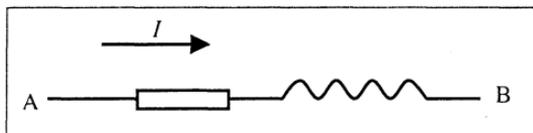
A20. Квадратную зеркальную площадку равномерно освещают монохроматическим светом. Если линейный размер площадки, число падающих в единицу времени на единицу площади фотонов и длину волны увеличить вдвое, то сила светового давления возрастет в

- 1) 2 раза 2) 4 раза 3) 8 раз 4) 16 раз

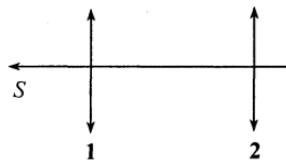
Часть В

Каждое задание части В необходимо выполнить и получить ответ в виде числа, равного значению искомой величины, выраженного в единицах измерения, указанных в условии задания. Если в ответе получается число в виде дроби, его необходимо округлить до целого числа. Ответы необходимо записать на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5), начиная с первого окошка. Каждую цифру числа и знак минус (если число отрицательное) следует писать в отдельном окошке. Единицы измерений (градусы, проценты, метры, килограммы и т.д.) не пишете.

- В1. Автомобиль начал двигаться с ускорением $a_1 = 3 \text{ м/с}^2$. При достижении им скорости $v = 10 \text{ м/с}$ ускорение автомобиля стало равным $a_2 = 1 \text{ м/с}^2$. Чему равна установившаяся скорость и автомобиля, если сила сопротивления прямо пропорциональна его скорости?
- В2. На конденсаторе электроемкостью C_1 находится электрический заряд q_0 . К первому конденсатору параллельно подключают незаряженный конденсатор с электроемкостью C_2 . Начальная энергия конденсатора была равна 24 мДж. Чему равна энергия электрического поля двух конденсаторов после установления равновесия зарядов, если соотношение электроемкостей конденсаторов равно: $C_1 = 2C_2$? Ответ выразить в миллиджоулях.
- В3. В электрической цепи имеется участок (см. рисунок), состоящий из последовательно соединенных резистора с сопротивлением $R = 0,1 \text{ Ом}$ и катушки с индуктивностью $L = 0,01 \text{ Гн}$. В некоторый момент времени сила тока изменяется по закону $I = 2t$. Чему равна разность потенциалов между точками А и В в момент времени $t = 0,1 \text{ с}$?



- В4. Две линзы с оптическими силами $D_1 = 4 \text{ дптр}$ и $D_2 = 5 \text{ дптр}$ находятся на расстоянии $l = 0,9 \text{ м}$ друг от друга (см. рисунок). Главные оптические оси линз совпадают. На каком расстоянии от второй линзы находится изображение предмета, расположенного на расстоянии $d = 0,5 \text{ м}$ перед первой линзой?



- В5. Покоящийся изотоп кремния ${}_{14}^{28}\text{Si}$, переходя из возбужденного состояния в основное, испускает γ -квант с частотой $4,3 \cdot 10^{20}$ Гц. Какую кинетическую энергию приобретет изотоп в данном процессе? Ответ выразить в электронвольтах и округлить до целых.

Дополнительные справочные данные

1 атомная единица массы эквивалентна	931,5 МэВ
1 электрон-вольт	1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8$ м/с
Постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж · с
1 атомная единица массы эквивалентна	1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг
Масса изотопа ${}_{5}^{10}\text{B}$	10,0129 а.е.м
Масса изотопа ${}_{10}^{20}\text{Ne}$	19,9924 а.е.м
Масса изотопа ${}_{9}^{20}\text{F}$	19,99999 а.е.м
Масса изотопа ${}_{10}^{22}\text{Ne}$	21,9914 а.е.м
Масса изотопа ${}_{11}^{24}\text{Na}$	23,9910 а.е.м
Масса изотопа ${}_{14}^{28}\text{Si}$	27,9769 а.е.м.



Тест по физике-II № 2

Инструкция для учащихся

Тест содержит 25 заданий, из них 20 заданий составляют часть А и 5 заданий – часть В. На выполнение теста отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям. При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

При выполнении всех тестовых заданий, если это специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь, а ускорение свободного падения следует принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$. Обращайте особое внимание на используемые единицы измерения физических величин.

При расчетах принять:

Радиус Земли 6400 км.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж}/\text{К}$.Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}/\text{м}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$.Магнитная постоянная $\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} \text{ Гн}/\text{м}$; $\left(\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \frac{\text{Н}}{\text{А}^2}\right)$.Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.Масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Масса нейтрона $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$. $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$. $1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.**Часть А**

К каждому заданию части А даны четыре ответа, из которых только один является правильным. Необходимо выполнить задание, сравнить полученный ответ с предложенными и выбрать правильный.

В бланке ответов под номером задания поставьте крестик (×) в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1. Первый автомобиль в течение времени t_1 двигался с ускорением a_1 , а затем в течение времени t_2 – с ускорением a_2 . Второй автомобиль сначала в течение времени t_2 двигался с ускорением a_2 , а затем в течение времени t_1 двигался с ускорением a_1 . Сравните модули скоростей v_1 и v_2 и пройденные пути S_1 и S_2 за время движения автомобилей, равное: $t_1 + t_2$. Считать, что $a_1 < a_2$.

1) $v_1 = v_2, S_1 = S_2$

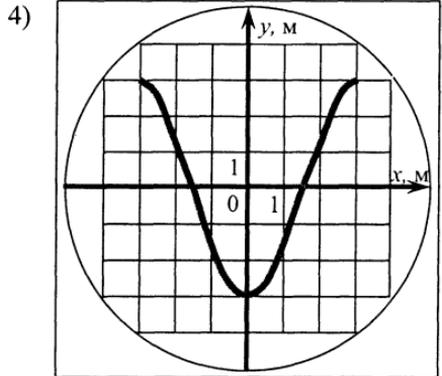
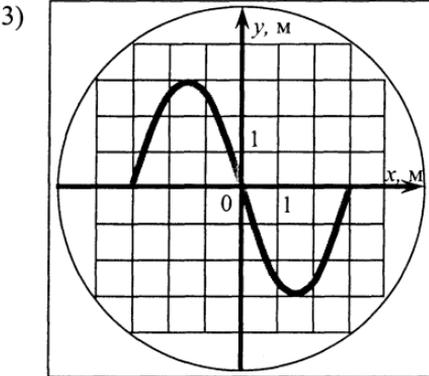
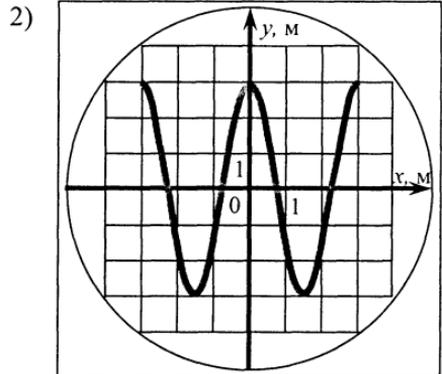
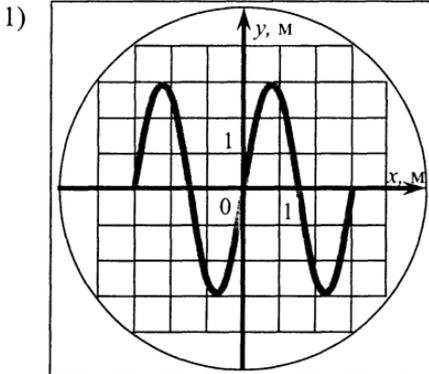
2) $v_1 = v_2, S_1 < S_2$

3) $v_1 > v_2, S_1 > S_2$

4) $v_1 < v_2, S_1 < S_2$

A2. В прямоугольной системе координат xOy координаты тела изменяются по закону $x(t) = C + Bt$, $C = -3$ м; $B = 3$ м/с; $y(t) = A \cos \omega t$; $A = 3$ м; $\omega = \pi$ с $^{-1}$.

По какой траектории движется тело?



A3. Три одинаковых шара одинаковой массы связаны между собой невесомыми пружинами и подвешены на нити (см. рисунок). Чему равно ускорение нижнего шара сразу после пережигания нити?

1) 0

2) g

3) $2g$

4) $3g$



A4. С какой начальной скоростью нужно бросить теннисный мяч вертикально вниз с высоты h , чтобы он подпрыгнул на высоту $H = 3h$? Сопротивлением воздуха пренебречь, взаимодействие считать упругим.

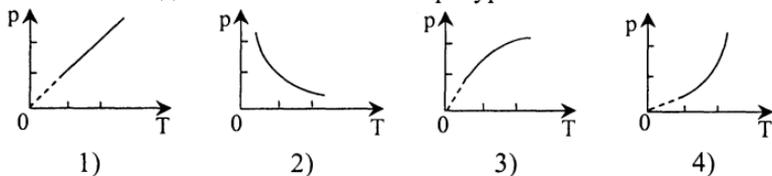
- 1) $\sqrt{2gh}$ 2) $2\sqrt{gh}$ 3) $2\sqrt{2gh}$ 4) $\sqrt{6gh}$

A5. Груз массой m находится в покое между двумя пружинами жесткостью k_1 и k_2 (см. рисунок). Какой будет амплитуда колебаний этого груза, если сообщить ему начальную скорость v_0 , направленную горизонтально? Трением пренебречь.

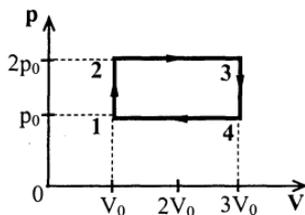


- 1) $v_0 \sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$ 2) $v_0 \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{k_1 k_2}}$
 3) $v_0 \sqrt{\frac{m}{k_1 - k_2}}$ 4) $v_0 \sqrt{\frac{m(k_1 - k_2)}{k_1 k_2}}$

A6. При некотором процессе, проведенном с идеальным газом, между давлением и объемом газа выполнялось следующее соотношение: $p^2 V = const$. Масса газа при этом процессе не изменяется. На каком из графиков, представленных на рисунке, правильно отражена зависимость давления газа от температуры?



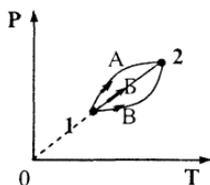
A7. На диаграмме p - V изображен цикл, совершенный над 1 молем одноатомного идеального газа. Температура газа в точке 1 равна T_0 .



Чему равно количество теплоты, переданное от нагревателя системе за один цикл?

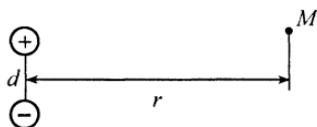
- 1) $2RT_0$ 2) $\frac{15}{2}RT_0$ 3) $\frac{19}{2}RT_0$ 4) $\frac{23}{2}RT_0$

A8. В каком из процессов перехода идеального газа из состояния 1 в состояние 2, изображенных на РТ-диаграмме (см. рисунок), газу передается наибольшее количество теплоты?



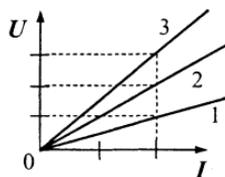
- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) во всех трех процессах газу передается одинаковое количество теплоты

A9. Система двух разноименных зарядов, представленная на рисунке, называется диполем. Как зависит потенциал точки M от её расстояния r до центра диполя? Расстояние d между зарядами диполя считать много меньшим расстояния r до точки M .



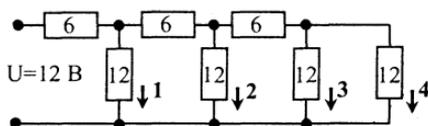
- 1) $\varphi_M \sim \frac{1}{r}$
- 2) $\varphi_M \sim \frac{1}{r^2}$
- 3) $\varphi_M \sim \frac{1}{r^3}$
- 4) потенциал электрического поля, образуемого диполем, не зависит от r

A10. Вольтамперные характеристики резисторов 1, 2, 3 представлены на рисунке. Резисторы 1 и 3 соединили параллельно, а резистор 2 – последовательно с ними. Вольтамперная характеристика этого участка лежит



- 1) между прямыми 1 и 2
- 2) между прямыми 2 и 3
- 3) выше прямой 3
- 4) ниже прямой 1

A11. На рисунке представлена схема электрической цепи, на которой указаны сопротивления резисторов (в Ом) и напряжение электрической цепи. Чему равны сила тока I_1 и сила тока I_3 ?



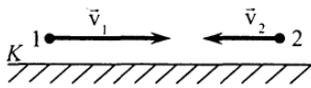
- 1) 1 А; 0,125 А
- 2) 0,5 А; 0,25 А
- 3) 0,5 А; 0,125 А
- 4) 0,25 А; 0,125 А

- A12. К источнику тока, внутренним сопротивлением которого можно пренебречь, присоединили два разных резистора ($R_1 > R_2$). При последовательно соединенных резисторах тепловая мощность равнялась 20 Вт, при параллельно соединенных – 90 Вт. Какой будет тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе R_1 , подключенном к источнику тока?
- 1) 30 Вт 2) 60 Вт 3) 70 Вт 4) 110 Вт
- A13. На двух параллельных горизонтальных рельсах, расстояние между которыми равно 0,5 м, лежит перпендикулярно рельсам проводящий стержень массой 0,5 кг. Рельсы и стержень находятся в вертикальном, однородном магнитном поле индукцией 50 мТл. Чему равна сила тока, который необходимо пропустить по стержню, чтобы он двигался с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$? Трением пренебречь.
- 1) 0,025 А 2) 0,5 А 3) 1 А 4) 10 А
- A14. Металлическое кольцо, находящееся во внешнем магнитном поле, поворачивается из положения, при котором его плоскость параллельна линиям индукции магнитного поля, в положение, при котором плоскость кольца перпендикулярна линиям индукции магнитного поля. Модуль магнитного потока через кольцо
- 1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется
4) сначала увеличивается, затем уменьшается
- A15. Период свободных колебаний в электрическом контуре равен T . В некоторый момент времени энергия магнитного поля в катушке равна нулю. Через какое минимальное время она станет максимальной?
- 1) $\frac{T}{4}$ 2) $\frac{T}{2}$ 3) $\frac{3T}{4}$ 4) T
- A16. Как изменится сила тока в цепи переменного тока, содержащей конденсатор, при уменьшении частоты переменного тока в 2 раза? Активным сопротивлением пренебречь. Амплитуду колебаний напряжения считать постоянной.
- 1) увеличится в 2 раза 2) уменьшится в 2 раза
3) увеличится в 4 раза 4) уменьшится в 4 раза
- A17. Глубина водоема составляет 1,2 м. Чему равна кажущаяся глубина водоема, если рассматривать его дно, глядя вертикально вниз? Углы считать малыми. Показатель преломления воды примите равным $4/3$.
- 1) 0,6 м 2) 0,9 м 3) 1,2 м 4) 1,6 м

A18. Постоянная дифракционной решетки $d = 0,5 \cdot 10^{-5}$ м. На дифракционную решетку нормально падает белый свет. Чему равно расстояние между главными максимумами первого порядка для красного света ($\lambda_1 = 760$ нм) и для фиолетового света ($\lambda_2 = 480$ нм) на экране, удаленном от дифракционной решетки на расстояние $L = 2,5$ м? Считать, что $\sin \alpha = \operatorname{tg} \alpha$.

- 1) 0,0014 м 2) 0,014 м 3) 0,14 м 4) 1,4 м

A19. В некоторой инерциальной системе отсчета K сближаются две частицы, движущиеся со скоростями $v_1 = 0,7c$ и $v_2 = 0,5c$ (см. рисунок). Чему равна скорость одной частицы относительно второй? c – скорость света в вакууме.



- 1) $\frac{v_1 - v_2}{1 - \frac{v_1 v_2}{c^2}} = 0,31c$ 2) $\frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}} = 0,89c$
 3) c 4) $0,2c$

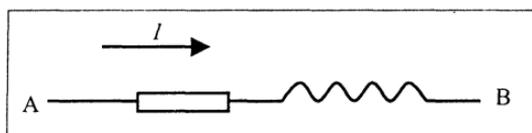
A20. Квадратную абсолютно черную площадку равномерно освещают монохроматическим светом. Если линейный размер площадки, число падающих в единицу времени на единицу площади фотонов и частоту света увеличить вдвое, то сила светового давления возрастет в

- 1) 2 раза 2) 4 раза 3) 8 раз 4) 16 раз

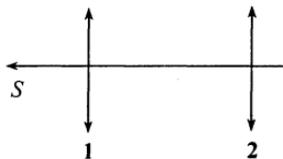
Часть В

Каждое задание части В необходимо выполнить и получить ответ в виде числа, равного значению искомой величины, выраженного в единицах измерения, указанных в условии задания. Если в ответе получается число в виде дроби, его необходимо округлить до целого числа. Ответы необходимо записать на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5), начиная с первого окошка. Каждую цифру числа и знак минус (если число отрицательное) следует писать в отдельном окошке. Единицы измерений (градусы, проценты, метры, килограммы и т.д.) не пишете.

- В1. Автомобиль начал двигаться с ускорением $a_1 = 3 \text{ м/с}^2$. Сила сопротивления прямо пропорциональна его скорости. Установившаяся скорость u автомобиля равна 15 м/с . Чему равно ускорение a_2 автомобиля при достижении им скорости $v = 10 \text{ м/с}$?
- В2. На конденсаторе электроемкостью C_1 находится электрический заряд q_0 . К первому конденсатору параллельно подключают незаряженный конденсатор с электроемкостью C_2 . Начальная энергия конденсатора была равна 24 мДж . Чему равна энергия электрического поля двух конденсаторов после установления равновесия зарядов, если соотношение электроемкостей конденсаторов равно: $C_2 = 2C_1$? Ответ выразить в миллиджоулях.
- В3. В электрической цепи имеется участок (см. рисунок), состоящий из последовательно соединенных резистора с сопротивлением $R = 0,1 \text{ Ом}$ и катушки с индуктивностью $L = 0,01 \text{ Гн}$. В некоторый момент времени сила тока увеличивается по закону $I = 2t$, а разность потенциалов $\varphi_A - \varphi_B = 0,04 \text{ В}$. Чему равна сила тока в этот момент времени?



- В4. Две линзы с оптическими силами $D_1 = 4 \text{ дптр}$ и $D_2 = 5 \text{ дптр}$ находятся на расстоянии $l = 0,3 \text{ м}$ друг от друга (см. рисунок). Главные оптические оси линз совпадают. На каком расстоянии от второй линзы находится изображение предмета, расположенного на расстоянии $d = 0,5 \text{ м}$ перед первой линзой?



- В5. Покоящийся изотоп неона ${}_{10}^{22}\text{Ne}$, переходя из возбужденного состояния в основное, испускает γ -квант с частотой $3,1 \cdot 10^{20}$ Гц. Какую кинетическую энергию приобретет изотоп в данном процессе? Ответ выразить в электронвольтах и округлить до целых.

Дополнительные справочные данные

1 атомная единица массы эквивалентна	931,5 МэВ
1 электрон-вольт	1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8$ м/с
Постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж · с
1 атомная единица массы эквивалентна	1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг
Масса изотопа ${}_{5}^{10}\text{B}$	10,0129 а.е.м
Масса изотопа ${}_{10}^{20}\text{Ne}$	19,9924 а.е.м
Масса изотопа ${}_{9}^{20}\text{F}$	19,99999 а.е.м
Масса изотопа ${}_{10}^{22}\text{Ne}$	21,9914 а.е.м
Масса изотопа ${}_{11}^{24}\text{Na}$	23,9910 а.е.м
Масса изотопа ${}_{14}^{28}\text{Si}$	27,9769 а.е.м.

**ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ К ТЕСТАМ
ПО ФИЗИКЕ-II**

№ вар.	Номера заданий												
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
1	2	2	4	2	2	1	2	3	2	3	4	1	4
2	2	4	1	2	1	2	4	1	2	2	3	1	4

№ вар.	Номера заданий						
	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
1	2	2	1	3	3	4	2
2	1	1	2	2	3	2	4

№ вар.	Номера заданий				
	B1	B2	B3	B4	B5
1	15	16	0,04	0,4	60
2	1	8	0,2	0,1	40

Для самостоятельной оценки уровня своих знаний Вам необходимо каждое верно выполненное задание оценить в 1 балл, неверно выполненное – в 0 баллов, просуммировать набранные баллы и произвести оценку, воспользовавшись приведенными ниже критериями:

- от 0 до 4 баллов – «2»
- от 5 до 10 баллов – «3»
- от 11 до 17 баллов – «4»
- более 17 баллов – «5»

СТАТИСТИКА ОТВЕТОВ УЧАЩИХСЯ К ТЕСТАМ ПО ФИЗИКЕ-II

Тест № 1

Число участников – 682

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ	Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
A1	23%	A11	51%
A2	61%	A12	34%
A3	44%	A13	68%
A4	56%	A14	62%
A5	60%	A15	70%
A6	44%	A16	55%
A7	29%	A17	61%
A8	26%	A18	61%
A9	33%	A19	23%
A10	53%	A20	43%

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
B1	33%
B2	27%
B3	22%
B4	44%
B5	16%

Тест № 2

Число участников – 622

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ	Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
A1	27%	A11	48%
A2	45%	A12	29%
A3	42%	A13	67%
A4	52%	A14	58%
A5	33%	A15	49%
A6	44%	A16	53%
A7	40%	A17	51%
A8	50%	A18	59%
A9	35%	A19	46%
A10	50%	A20	31%

Номер задания	Процент тестируемых, давших верный ответ
B1	24%
B2	39%
B3	35%
B4	12%
B5	17%



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ТЕСТИРОВАНИЯ

предлагает



круглогодичное тестирование учащихся для оценки
своих знаний и способностей
на сайте **um.rustest.ru**

размещены тесты (в компьютерной форме)

- централизованного тестирования
 - абитуриентские
 - итоговые 9-ые и 11-ые классы
- единого государственного экзамена
- общих способностей
- профессиональной ориентации учащихся
- текущей успеваемости учащихся 5-ых – 11-ых классов по всем основным предметам.

Учащиеся (их родители, учителя) могут получить независимую и объективную информацию о своих учебных достижениях по **любой** теме **любого** предмета в **любом** классе (с 5-ого по 11-ый).

Учащиеся выпускных классов могут ознакомиться с тестами централизованного тестирования и единого государственного экзамена и попробовать ответить на их вопросы. Тестирование можно проводить в любое время и в любом месте. При желании можно приостановить тестирование и продолжить его с того же места в следующий раз.

Учащимся 5-х – 11-ых классов предлагаются тесты по основным разделам изучаемых предметов. По каждому предмету предлагаются тесты по шести основным разделам, изучаемым в течение учебного года в соответствующем классе.

По итогам тестирования учащийся может распечатать справку о полученных результатах.

Психологическое тестирование позволит оценить общие способности ученика и поможет выявить его склонности и задатки для успешной профессиональной ориентации.

Карту доступа к тестированию в компьютерной форме можно приобрести в Федеральном центре тестирования и его региональных представительствах.

Адрес Федерального центра тестирования:
119049 Москва, Ленинский проспект, дом 6, стр. 7.
Телефон (8-495) 363-60-55 E-mail: test@rustest.ru

Подписано в печать 28.07.06. Формат 60 × 90 ¹/₁₆.
Тираж 34000. Печать офсетная.

Отпечатано в типографии Полиграфического Дома «Коммерсант»
109193, г. Москва, ул. Южнопортовая, д. 13