

# Вариант № 11

## Часть 1

В заданиях А1 — А21 из четырех ответов выберите только один правильный.

**А1.** Тело бросили вертикально вверх с поверхности Земли со скоростью 40 м/с. Через сколько времени тело будет первый раз находиться на высоте, равной 40 м?

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

**А2.** Если на тело действует сила  $\vec{F}_1$ , оно приобретает ускорение  $\vec{a}_1$ . Если действует сила  $\vec{F}_2$ , то тело приобретает другое ускорение. Какое ускорение приобретает тело, если обе силы действуют на него одновременно?

- 1)  $\frac{F_1}{F_1 + F_2} a_1$       2)  $\frac{F_2}{F_1 + F_2} a_1$       3)  $\frac{F_1 + F_2}{F_1} a_1$       4)  $\frac{F_1 + F_2}{F_2} a_1$

**А3.** Лыжник, съезжает с вершины горы, имеющей сферическую поверхность (см. рис. 79), не испытывая трения. В точке A он отрывается от снега. Куда направлено ускорение лыжника в этой точке?

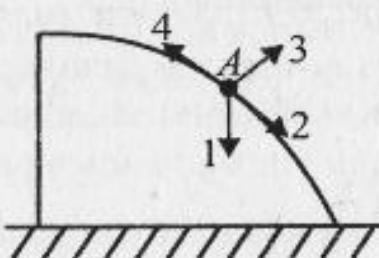


Рис. 79.

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

**А4.** По рельсам движется вагон массой  $M$  со скоростью  $V_1$ . В вагон запрыгивает человек массой  $m$ , имеющий скорость  $V_2$ , направленную перпендикулярно скорости вагона. С какой скоростью продолжает движение вагон?

- 1)  $\frac{MV_1 + mV_2}{M + m}$       2)  $\frac{MV_1 - mV_2}{M + m}$   
3)  $\frac{\sqrt{M^2 V_1^2 + m^2 V_2^2}}{M + m}$       4)  $\frac{MV_1}{M + m}$

**A5.** Тело съезжает с вершины наклонной плоскости высотой  $h$ , расположенной под углом  $\alpha$  к горизонту без начальной скорости. Коэффициент трения  $\mu$ , масса тела  $m$ . Чему равна работа силы трения?

- 1)  $-mgh$       2)  $\mu mgh \operatorname{ctg} \alpha$       3)  $-\mu mgh \operatorname{ctg} \alpha$       4) 0

**A6.** Длину нити математического маятника сделали короче в 2 раза, а массу груза увеличили в 2 раза. Во сколько раз изменился период свободных колебаний маятника?

- 1) не изменился      2) уменьшился в 2 раза  
3) уменьшился в 1,41 раза      4) увеличился в 4 раза

**A7.** Перескоки молекул из одного положения равновесия в другое в процессе теплового движения имеют место в ...

- 1) газах      2) жидкостях  
3) кристаллах      4) идеальном газе

**A8.** В изохорном процессе температура некоторого газа увеличилась с  $20^{\circ}\text{C}$  до  $313^{\circ}\text{C}$ . Как изменилось давление газа?

- 1) увеличилось в 15,6 раза  
2) увеличилось в 2 раза  
3) увеличилось на 156 %  
4) увеличилось на 56 %

**A9.** Как изменится объём, занимаемый газом, если заменить при одинаковых массах, температурах и давлениях кислород водородом?

- 1) увеличится в 16 раз  
2) уменьшится в 16 раз  
3) увеличится в 4 раза  
4) уменьшится в 4 раза

**A10.** Газу передано 1000 Дж теплоты, он совершил работу над внешними телами 200 Дж. На какую величину изменилась его внутренняя энергия?

- 1) уменьшилась на 200 Дж      2) увеличилась на 200 Дж  
3) уменьшилась на 800 Дж      4) увеличилась на 800 Дж

**A11.** При увеличении расстояния от поверхности равномерно-заряженной плоскости до точки наблюдения в 2 раза напряженность её поля

- 1) уменьшается в 2 раза  
2) уменьшается в 4 раза  
3) увеличивается в 2 раза  
4) не изменяется

**A12.** Имеются 2 резистора  $R_1$  и  $R_2$ , включенных последовательно, через них течёт ток  $I$  и на них подано напряжение  $U$  ( $R_1 + R_2 = R$ ). По какой из формул можно подсчитать мощность, выделяющуюся на резисторах?

- 1)  $I^2R$       2)  $\frac{U^2}{R}$   
3)  $IU$       4) по любой из них

**A13.** После замыкания ключа  $K$  нагрев резистора  $R$  производится за счёт (см. рис. 80) ...

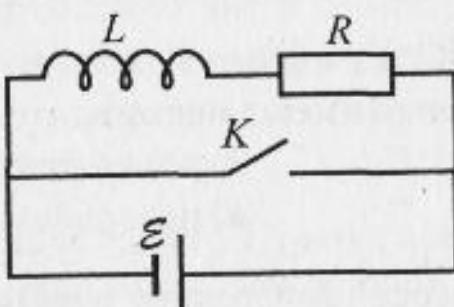


Рис. 80.

- 1) работы сторонних сил в источнике тока  
2) убыли энергии магнитного поля в катушке  
3) роста энергии магнитного поля в катушке  
4) резистор после замыкания ключа не нагревается

**A14.** В последовательной цепи, состоящей из резистора, катушки индуктивности, конденсатора, течёт переменный ток. Амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе описывается вектором, изображенным на рис. 81. Какой из векторов описывает колебания силы тока?

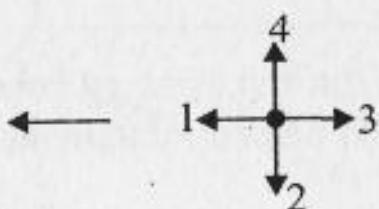


Рис. 81.

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

**A15.** Во сколько раз изменится коэффициент поперечного увеличения собирающей линзы, если предмет, находящийся от линзы на расстоянии 1,8 фокусного, приблизить к линзе на расстояние 1,1 фокусного?

- 1) увеличится в 1,5 раза      2) увеличится в 4,3 раза  
3) увеличится в 6,3 раза      4) увеличится в 8 раз

**A16.** Если волны испускаются источниками света на одной и той же длине волн синфазно, то для наблюдения максимума интерференции оптическая разность хода лучей должна быть равна ( $m$  — целое число)

- 1)  $m\lambda + \frac{\lambda}{2}$       2)  $m\lambda - \frac{\lambda}{2}$       3)  $m\lambda$       4)  $(2m+1)\frac{\lambda}{2}$

**A17.** Атом излучает электромагнитную энергию при

- 1) движении электрона по стационарной орбите  
2) переходе электрона с более низкого уровня на более высокий  
3) переходе электрона с более высокого уровня на более низкий  
4) удалении электрона из атома

**A18.** Сколько протонов и нейтронов находится в ядре, получившемся в результате реакции



- 1) 11 нейтронов, 24 протона      2) 24 нейтрона, 11 протонов  
3) 13 нейтронов, 11 протонов      4) 11 нейтронов, 13 протонов

**A19.** Установка «Токамак» используется для ...

- 1) обогащения урана  
2) осуществления цепной реакции деления ядер  
3) осуществления управляемой реакции синтеза ядер  
4) исследования биологического действия радиационного излучения

**A20.** Если ускорение электрона в магнитном поле увеличилось на 25 %, то это может означать, что

- А) масса электрона уменьшилась на 25 %  
Б) заряд электрона увеличился на 25 %  
В) индукция магнитного поля увеличилась на 25 %  
Г) скорость электрона увеличилась на 25 %
- 1) А      2) Б      3) В      4) Г

**A21.** На тело действует внешняя сила, которая может вызвать его ускорение, направленное вдоль линии приложения силы. В таблице приведена взаимосвязь между приложенной силой и возникающим ускорением. Чему равна максимальная сила трения покоя?

$F, \text{ Н}$	2	4	5	6	7
$a, \text{ м/с}^2$	0	0	0	2	4

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

## Часть 2

**В заданиях В1 — В4 требуется указать последовательность цифр, соответствующих правильному ответу. Цифры в ответе могут повторяться.**

**В1.** В двух сосудах находятся газы разного химического состава. Каждый занимает свой сосуд. Давление первого газа больше давления второго. Газы имеют одинаковые температуры. Сосуды соединяют тонкой трубкой. Как изменится парциальное давление каждого из газов и их температура после установления равновесия?

Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Парциальное давление первого газа	Парциальное давление второго газа	Температура газов

**В2.** Свет падает на границу раздела двух сред под углом падения  $\alpha$ . Если угол падения увеличится, то что произойдёт при этом с углом преломления, показателем преломления первой среды, углом между преломлённым и отражённым лучами?

Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Угол преломления	Показатель преломления первой среды	Угол между преломлённым и отражённым лучами

**В3.** Автомобиль двигался равномерно, а затем при торможении стал двигаться равнозамедленно. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.  $V_0$  — начальная скорость автомобиля,  $m$  — его масса,  $\mu$  — коэффициент трения,  $g$  — ускорение свободного падения.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

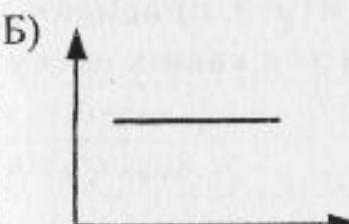
Физические величины	Формулы
А) пройденный до остановки путь	1) $\frac{mV_0^2}{2}$
Б) работа силы трения	2) $m\mu g$ 3) $\frac{V_0^2}{2\mu g}$ 4) $-\mu g$

Ответ: 

	А	Б

**В4.** Конденсатор ёмкостью  $C$  зарядили некоторым зарядом  $q$  и отключили от источника тока. Расстояние между обкладками после этого стали увеличивать. Графики А и Б представляют изменения физических величин при увеличении расстояния между обкладками. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от этого расстояния представлены на графиках.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Графики	Физические величины
A) 	1) энергия конденсатора 2) ёмкость конденсатора
Б) 	3) разность потенциалов между обкладками 4) заряд на обкладках

Ответ: 

	А	Б

### Часть 3

Задания третьей части представляют собой задачи. Рекомендуется провести их предварительное решение на черновике. При выполнении заданий (А22–А25) в бланке ответов под номером выполняемого вами задания поставьте знак «Х» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**А22.** Лётчик массой  $m$  совершает мёртвую петлю в вертикальной плоскости с включенным двигателем, поддерживая постоянную по модулю скорость. Вес лётчика в верхней точке траектории меньше его веса в нижней точке траектории ...

- 1) вес одинаков                            2) на  $6mg$   
3) на  $4mg$                                     4) на  $2mg$

**А23.** Каков объем выступающей над поверхностью воды части тела, если действующая на него сила Архимеда равна 5 кН? Объем всего тела равен  $1 \text{ м}^3$ ?

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

**А24.** В теплоизолированный сосуд очень малой теплоёмкости заливают 2 кг воды при температуре  $50^\circ\text{C}$ . В воду опускают кусок железа массой 500 г, имеющий температуру  $90^\circ\text{C}$ . Какой будет установившаяся в сосуде температура?

- 1)  $51,1^\circ\text{C}$                                     2)  $52,7^\circ\text{C}$                                     3)  $53,2^\circ\text{C}$                                     4)  $55,7^\circ\text{C}$

**А25.** К источнику переменной ЭДС с амплитудой 2 В присоединены резистор с сопротивлением 5 Ом, катушка индуктивности с  $\omega L = 10 \text{ Ом}$  и конденсатор  $\frac{1}{\omega C} = 4 \text{ Ом}$ . Чему равна мощность, выделяющаяся в цепи?

- 1) 0,16 Вт                                    2) 0,32 Вт                                    3) 0,23 Вт                                    4) 0,48 Вт

**В задании С1** следует записать развернутый ответ, поясняющий физические процессы, описанные в задаче, и ход ваших рассуждений.

**С1.** Нагревательные элементы электроприборов изготавливают из металлов, а не из полупроводников. Почему? Что произойдёт, если эти элементы изготовить из полупроводниковых материалов? Ответы поясните, опираясь на законы физики.

**Полное правильное решение каждой из задач С2 – С6 должно включать в себя законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение.**

**С2.** Тело бросили вертикально вверх с поверхности Земли с начальной скоростью 30 м/с. На какой высоте его потенциальная энергия относительно поверхности Земли будет равна его кинетической энергии?

**С3.** В баллон ёмкостью 12 л поместили 1,5 кг азота при температуре 327°С. Какое давление будет создавать азот в баллоне при температуре 50°С, если 35 % азота будет выпущено?

**С4.** Две проволоки — никромовая и стальная — имеют одинаковые массы. Длина стальной проволоки в 20 раз больше длины никромовой. Во сколько раз отличаются их сопротивления? Удельное сопротивление никрома в 10 раз больше удельного сопротивления стали, плотность никрома в 1,07 раза больше плотности стали.

**С5.** Линейные размеры изображения, полученного на экране, в 3 раза больше линейного размера предмета. Фокусное расстояние линзы равно 27 см. На каком расстоянии от линзы находится предмет?

**С6.** В соответствии с теорией Бора произведение импульса электрона на радиус стационарной орбиты (момент импульса) квантуется

$$mVr = \frac{hn}{2\pi}, \text{ где } n = 1, 2, 3\dots$$

Оцените энергию электрона в атоме водорода на первой стационарной орбите.

