

**Задания с ответами Акмуллинской олимпиаде  
по физике для 10-11 классов и СПО**

**Критерии оценивания:**

1 вопрос = 1 балл

1 правильный ответ

Максимальное количество баллов – 20 баллов

**Красными отмечены правильные ответы**

**1) Водород, находившийся при температуре  $T_1 = 273$  К, адиабатически сжимается, в результате чего его давление увеличивается в  $\alpha = 5$  раз. До какой температуры  $T_2$  нагревается газ?**

1. 520 К

**2. 433 К**

3. 346 К

4. 1365 К

**2) В вершинах при основании прямоугольного равнобедренного треугольника расположены одноименные точечные заряды, равные  $2 \cdot 10^{-8}$  Кл. Расстояние между зарядами 0.6 м. Чему равен результирующий потенциал электрического поля в вершине прямого угла?**

**1. 840 В**

2. 260 В

3. 610 В

4. 144 В

**3) В соленоиде при токе  $I$  энергия магнитного поля равна  $W$ . Сопротивление обмотки  $R$ . Как изменится энергия при равномерном уменьшении тока в  $n$  раз?**

1. Увеличится на  $(n^2 - 1)W / n^2$

**2. Уменьшится на  $(n^2 - 1)W / n^2$**

3. Увеличится на  $W / n(n - 1)$

4. Уменьшится на  $W / n(n - 1)$

**4) Противостояния некоторой малой планеты повторяются через 2 года.**

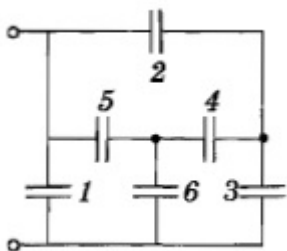
Чему равна большая полуось ее орбиты?

1. 2.97 а.е.
2. 14.6 а.е.
3. 1.59 а.е.
4. 25.1 а.е.

5) Сможет ли гидролокатор подводной лодки, работающей на частоте 45 кГц, обнаружить мину диаметром 50 см и трос, к которому она прикреплена, если его диаметр 5 мм? Скорость распространения звука в воде 1500 м/с.

1. Обнаружит и мину, и трос
2. Обнаружит мину, не обнаружит трос
3. Обнаружит трос, не обнаружит мину
4. Не обнаружит ни мину, ни трос

6) Найдите емкость батареи конденсаторов, изображенной на схеме. Емкость каждого конденсатора равна  $C$ .



1.  $C/12$
2.  $9C/15$
3.  $2C$
4.  $C/6$

7) В каких пределах может изменяться угол отклонения луча  $\phi$  при его прохождении через стеклянную призму с преломляющим углом  $\alpha = 60^\circ$ ? Показатель преломления стекла  $n = 1,5$ .

1. От  $90^\circ$  до  $188^\circ$
2. От  $15^\circ$  до  $45^\circ$
3. От  $27^\circ$  до  $114^\circ$
4. От  $37^\circ$  до  $58^\circ$

8) С высоты 1 метр на маленький резиновый мяч падает, а потом отскакивает почти на прежнюю высоту кирпич. Что при этом

**произойдет с мячом?**

1. Он останется неподвижным
2. Подскочит на 25 см
3. Подскочит на 10 см
4. Откатится на 15 см в сторону

**9) Какую работу против сил поверхностного натяжения надо совершить, чтобы раздуть пузырь из жвачки с 1 см до 11 см? Поверхностное натяжение жвачки 0.043 Н/м.**

1. 0.0032 Дж
2. 0.056 Дж
3. 0.084 Дж
4. 1.24 Дж

**10) Холодильная машина, работающая по обратному циклу Карно, забирает тепло у воды и передает её окружающей среде, температура которой  $t_1=20^\circ\text{C}$ . Какую механическую работу нужно совершить, чтобы заморозить  $m = 200$  г воды при температуре  $t_2=0^\circ\text{C}$ ? Удельная теплота плавления льда при  $0^\circ\text{C}$  равна 330 кДж/кг.**

1. 210 кДж
2. 180 кДж
3. 96.2 кДж
4. 4.8 кДж

**11) Два одинаковых конденсатора переменной ёмкости, которая может принимать значения от 15 до 250 пФ, соединили в блок. В каких пределах можно менять ёмкость этого блока?**

1. от 15 до 250 пФ
2. от 30 до 500 пФ
3. от 7.5 до 500 пФ
4. от 5 до 250 пФ

**12) Чему равна первая космическая скорость для Луны, если ее масса и радиус составляют примерно  $7 \cdot 10^{22}$  кг и 1700 км?**

1. Примерно 1.7 км/с
2. Примерно 3.5 км/с
3. Примерно 7.9 км/с
4. Примерно 11.3 км/с

**13) Две тонкие симметричные линзы с одинаковыми радиусами кривизны преломляющих поверхностей  $R = 5$  см (одна – собирающая, из кронгласа с показателем преломления 1.61, а другая – рассеивающая, из**

кварцевого стекла с показателем преломления 1.46) прижали вплотную друг к другу и погрузили в воду с показателем преломления 1.33. Найти фокусное расстояние  $f$  этой оптической системы.

1. 42.8 см
2. 20.4 см
3. 34.6 см
4. 22.2 см

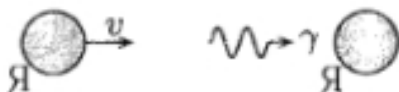
14) С какой максимальной силой прижимается к телу человека банка (применяемая в медицинской практике для лечения), если диаметр её отверстия  $d = 4$  см? В момент прикладывания банки к телу воздух в ней прогрет до температуры  $t = 80^\circ\text{C}$ , а температура окружающего воздуха  $t_0 = 20^\circ\text{C}$ . Атмосферное давление  $p_0 = 10^5$  Па. Изменением объёма воздуха в банке (из-за втягивания кожи) пренебречь.

1. 42 Н
2. 21 Н
3. 18 Н
4. 176 Н

15) Для нагревания 100 г некоторого газа на  $4^\circ\text{C}$  в процессе с прямой пропорциональной зависимостью давления от объёма требуется тепла на 831 Дж больше, чем для такого же нагревания при постоянном объёме. Что это за газ?

1. Воздух
2. Кислород
3. Водород
4. Гелий

16) Ядро атома олова  $^{119}\text{Sn}$  движется со скоростью  $v = 63$  м/с и испускает  $\gamma$ -квант в том же направлении, который затем поглощается неподвижным свободным ядром олова (см. рисунок). Чему равна энергия  $\gamma$ -кванта? Энергия покоя ядра олова  $W_0 = mc^2 = 113$  ГэВ. При испускании и поглощении  $\gamma$ -кванта осуществляется переход между одними и теми же энергетическими состояниями ядра.



1. 23700 эВ
2. 31600 эВ
3. 42500 эВ
4. 98450 эВ

17) В цепь переменного тока включены последовательно активное сопротивление 2 Ом, катушка с индуктивным сопротивлением 3 Ом и конденсатор с емкостным сопротивлением 4 Ом. Чему равно сопротивление электрической цепи переменного тока?

1. 9 Ом
2. 3 Ом
3. 2.24 Ом
4. 4.63 Ом

18) Как зависят количество  $N$  электронов, вырываемых светом с поверхности металла за секунду, и максимальная кинетическая  $E_k$  энергия электронов от интенсивности света?

1.  $N$  и  $E_k$  прямо пропорциональны интенсивности света
2.  $N$  и  $E_k$  не зависят от интенсивности света
3.  $N$  прямо пропорционально интенсивности света,  $E_k$  не зависит от интенсивности света
4.  $E_k$  прямо пропорционально интенсивности света,  $N$  не зависит от интенсивности света

19) При каком условии сила Ампера достигает своего максимума?

1. Если вектор индукции параллелен проводнику
2. Если вектор индукции лежит под углом  $45^\circ$  по отношению к проводнику
3. Если вектор индукции лежит под углом  $90^\circ$  по отношению к проводнику
4. Если вектор индукции лежит под углом  $135^\circ$  по отношению к проводнику

20) Половину пути человек скакал на лошади со скоростью 15 км/ч. Далее половину оставшегося времени движения он бежал со скоростью 6 км/ч, а затем до конца пути шел пешком со скоростью 4 км/ч. Определить среднюю скорость человека на всем пути в км/ч.

1. 8.3 км/ч
2. 6.25 км/ч
3. 12.4 км/ч
4. 7.5 км/ч