

**Многопрофильная олимпиада школьников Уральского федерального университета
«Изумруд»
2016-2017 учебный год**

ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА ПО ФИЗИКЕ

Вопрос 1

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Период колебаний потенциальной энергии пружинного маятника равен 0,5 с. Каким будет период ее колебаний, если массу груза маятника и жесткость пружины уменьшить в 5 раз?

Выберите один ответ:

- a. 1,5 с
- b. 0,1 с
- c. 0,5 с
- d. 5 с

Вопрос 2

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Мальчик толкнул санки с вершины горки. Сразу же после толчка санки имели скорость 5 м/с. Высота горки - 10 м. Если трение санок о снег пренебрежимо мало, то у подножия горки их скорость будет равна:

Выберите один ответ:

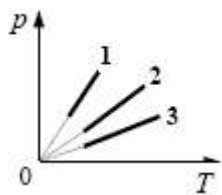
- a. 7,5 м/с
- b. 10 м/с
- c. 15 м/с
- d. 12,5 м/с

Вопрос 3

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Какой из показанных на рисунке изохорных процессов в идеальном газе протекает при наибольшем объеме? Масса газа одинакова.



Выберите один ответ:

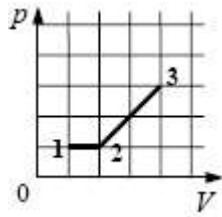
- a. процесс 1
- b. процесс 3
- c. процесс 2
- d. все процессы протекают при одинаковом значении объема

Вопрос 4

Пока нет ответа

Балл: 1,00

На рисунке показано, как менялось давление идеального газа в зависимости от его объема при переходе из состояния 1 в состояние 2, а затем в состояние 3. Каково отношение работ газа $\frac{A_{12}}{A_{23}}$ на этих двух отрезках pV-диаграммы?



Выберите один ответ:

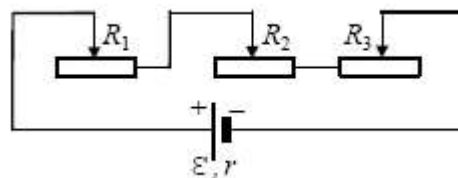
- а. 4
- б. 0,5
- в. 0,25
- г. 2

Вопрос 5

Пока нет ответа

Балл: 1,00

В цепи постоянного тока, показанной на рисунке, необходимо изменить сопротивление первого реостата (R_1) с таким расчетом, чтобы мощность, выделяющаяся на нем, увеличилась вдвое. Мощность на втором реостате (R_2) должна остаться при этом неизменной. Как этого добиться, изменив сопротивление первого (R_1) и третьего (R_3) реостатов? (начальные значения сопротивлений реостатов $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$ и $R_3 = 3 \text{ Ом}$).



Выберите один ответ:

- а. $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$
- б. $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$
- в. $R_1 = 3 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$
- г. $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$

Вопрос 6

Пока нет ответа

Балл: 1,00

В наборе радиодеталей для изготовления простого колебательного контура имеются две катушки с индуктивностями $L_1 = 1$ мкГн и $L_2 = 2$ мкГн, а также два конденсатора, емкости которых $C_1 = 30$ пФ и $C_2 = 40$ пФ. При каком выборе двух элементов из этого набора частота собственных колебаний контура ν будет наименьшей?

Выберите один ответ:

- а. L_2 и C_1
- б. L_1 и C_2
- в. L_1 и C_1
- г. L_2 и C_2

Вопрос 7

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Красная граница фотоэффекта для натрия $\lambda_{кр} = 540$ нм. Каково запирающее напряжение для фотоэлектронов, вылетающих из натриевого фотокатода, освещенного светом частотой $\nu = 7,0 \cdot 10^{14}$ Гц?

Выберите один ответ:

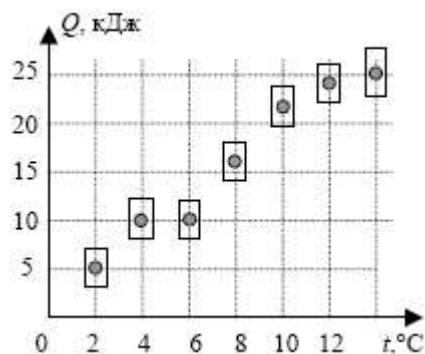
- а. 2,30 В
- б. 0,80 В
- в. 0,60 В
- г. 0,45 В

Вопрос 8

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Ученику задали определить удельную теплоемкость выданного ему вещества. Он измерил количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг исследуемого вещества до той или иной температуры. Результаты измерений указаны на рисунке с учетом погрешностей измерений. По результатам эксперимента можно утверждать, что:



Выберите один ответ:

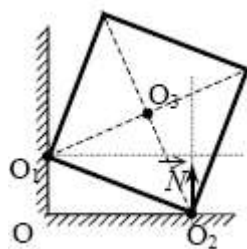
- а. удельная теплоемкость оказалась точно равной 1,5 кДж/(кгК).
- б. в процессе нагревания удельная теплоемкость вещества уменьшалась
- в. в процессе нагревания удельная теплоемкость вещества увеличивалась
- г. удельная теплоемкость оказалась приблизительно равной 2 кДж/(кгК)

Вопрос 9

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Однородный куб опирается одним ребром на пол, а другим – на вертикальную стену (см. рисунок). Плечо силы упругости \vec{N} относительно оси, проходящей через точку O_1 перпендикулярно плоскости рисунка, равно:



Выберите один ответ:

- а. OO_1
- б. O_1O_3
- в. 0
- г. OO_2

Вопрос 10

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Ученик изучал в школьной лаборатории колебания математического маятника. Результаты измерений каких величин дадут ему возможность рассчитать циклическую частоту колебаний этого маятника?

Выберите один ответ:

- а. массы маятника m и длины его нити l
- б. массы маятника m и знание табличного значения ускорения свободного падения g
- в. массы маятника m и амплитуды его колебаний A
- г. длины нити маятника l и знание табличного значения ускорения свободного падения g

Вопрос 11

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Температура тела А равна 100 К, температура тела Б равна 100°C. Какое утверждение является правильным?

Выберите один ответ:

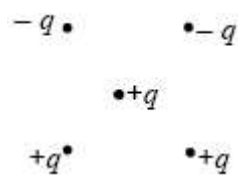
- а. сравнивать значения температуры тел нельзя, так как они приведены в разных единицах
- б. температуры тел А и Б одинаковы
- в. температура тела Б выше, чем температура тела А
- г. температура тела А выше, чем температура тела Б

Вопрос 12

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Как направлена кулоновская сила F , действующая на положительный точечный заряд $+q$, помещенный в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды: $+q$, $+q$, $-q$, $-q$ (см. рисунок)?



Выберите один ответ:

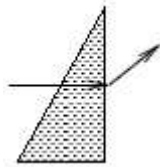
- а. \rightarrow
- б. \uparrow
- в. \leftarrow
- г. \downarrow

Вопрос 13

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Ученик выполнил задание: «Нарисовать ход луча света, падающего из воздуха на одну из граней стеклянной призмы треугольного сечения» (см. рисунок). При построении он:



Выберите один ответ:

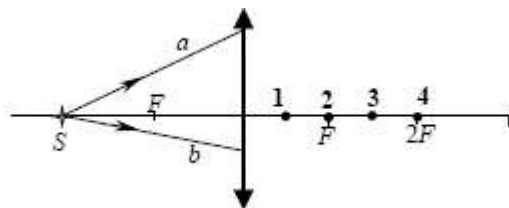
- а. ошибся при изображении хода луча на обеих границах раздела сред
- б. правильно изобразил ход луча на обеих границах раздела сред
- в. ошибся при изображении хода луча только при переходе из стекла в воздух
- г. ошибся при изображении хода луча только при переходе из воздуха в стекло

Вопрос 14

Пока нет ответа

Балл: 1,00

От точечного источника света S , находящегося на главной оптической оси собирающей тонкой линзы на расстоянии $2F$ от нее, распространяются два луча - a и b , как показано на рисунке. После преломления линзой эти лучи пересекутся в точке:



Выберите один ответ:

- а. 3
- б. 2
- в. 1
- г. 4

Вопрос 15

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Период полураспада изотопа кислорода $^{14}_8\text{O}_2$ составляет 71 с. Какая доля от большого количества радиоактивных атомов кислорода остается нераспавшейся через интервал времени, равный 142 с?

Выберите один ответ:

- а. 0%
- б. 25%
- в. 75%
- г. 50%

Вопрос 16

Пока нет ответа

Балл: 1,00

В калориметре находится вода, масса которой 100 г и температура 0°C . В него помещают кусок льда, масса которого 20 г и температура -15°C . Какой будет температура содержимого калориметра после установления в нем теплового равновесия? Ответ выразите в градусах Цельсия ($^\circ\text{C}$).

Ответ:

Вопрос 17

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Дифракционная решетка, имеющая 100 штрихов на 1 мм, расположена параллельно экрану на расстоянии 2,5 м от него и освещается нормально падающим пучком света длиной волны 600 нм. Определите расстояние между вторыми дифракционными максимумами справа и слева от центрального (нулевого). Ответ выразите в сантиметрах (см). Считать $\sin \alpha \approx \text{tg } \alpha$.

Ответ:

Вопрос 18

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Луч от лазера направляется перпендикулярно плоскости дифракционной решетки (см. рисунок) в первом случае с периодом d , а во втором - с периодом $2d$. Расстояние между нулевым и первым дифракционным максимумами на удаленном экране



Выберите один ответ:

1. во втором случае в 2 раза больше
2. во втором случае в 2 раза меньше
3. во втором случае в 4 раза больше
4. в обоих: случаях одинаково

Вопрос 19

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Ёмкость конденсатора в цепи переменного тока равна 50 мкФ. Уравнение изменения напряжения на конденсаторе имеет вид: $U = 60\sin(500t)$, где все величины выражены в СИ. Найдите амплитуду колебаний силы тока.

Выберите один ответ:

- 1. $4,2 \cdot 10^{-4} \text{ A}$
- 2. $6,0 \cdot 10^8 \text{ A}$
- 3. $6,0 \cdot 10^{-6} \text{ A}$
- 4. 1,5 A

Вопрос 20

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Два источника света излучают волны, длины которых $\lambda_1 = 3,75 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ и $\lambda_2 = 7,5 \cdot 10^{-7} \text{ м}$. Чему равно отношение импульсов $\frac{p_1}{p_2}$ фотонов, излучаемых первым и вторым источниками?

Выберите один ответ:

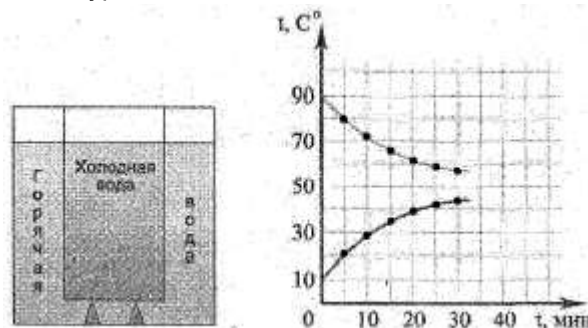
- 1. 2
- 2. 4
- 3. $\frac{1}{4}$
- 4. $\frac{1}{2}$

Вопрос 21

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Во внешний стакан калориметра была налита горячая вода, во внутренний - холодная (см. рисунок). Ученик начал строить графики зависимости температуры горячей и холодной воды от времени. Чему, вероятнее всего, будет равна температура горячей и холодной воды в конце урока?



Выберите один ответ:

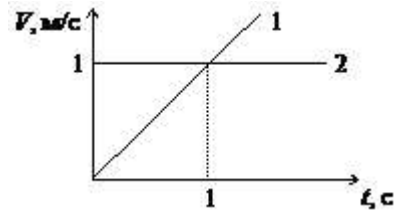
- 1. температура горячей воды 40° ; холодной 60°
- 2. температура горячей воды 55° ; холодной 50°
- 3. температура горячей воды 50° ; холодной 45°
- 4. температура и горячей, и холодной воды 50°

Вопрос 22

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Два тела 1 и 2 в момент времени t выходят из одной и той же точки и движутся вдоль одной прямой. По графикам зависимости от времени t модулей V , скоростей тел найдите время (в с) в момент встречи этих тел. Ответ округлите до целого.



Ответ:

Вопрос 23

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Два сосуда, содержащих одинаковую массу одного и того же газа, соединены трубкой с краном. В первом случае давление $P_1 = 2 \times 10^5$ Па, а во втором $P_2 = 3 \times 10^5$ Па. Температура одинаковая. Какое установилось давление P после открытия крана?

Выберите один ответ:

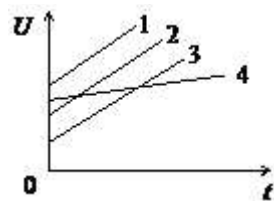
- 1. 4.1×10^5 Па
- 2. 2.4×10^5 Па
- 3. 3.6×10^5 Па
- 4. 1.5×10^5 Па

Вопрос 24

Пока нет ответа

Балл: 1,00

При одинаковой силе тока, пропускаемого по металлическим проводникам 1, 2, 3 и 4, были получены приведенные на рисунке зависимости напряжения на них от температуры проводников. Для какого проводника температурный коэффициент сопротивления наибольший? Введите его номер.



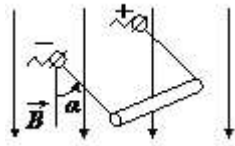
Ответ:

Вопрос 25

Пока нет ответа

Балл: 2,00

В однородном магнитном поле, линии которого вертикальны, подвешен на двух невесомых проволочках горизонтальный прямой проводник массы $m = 10$ г и длины $l = 34.6$ см. По проводнику пропускают постоянный ток силы $I = 5$ А, в результате чего проволочки отклоняются от вертикали на некоторый угол. Сила Ампера, действующая на проводник $F_A = 0.17$ Н.



Вопрос: Найдите индукцию B магнитного поля (в мТл).

Вопрос: Найдите угол α , на который отклоняются проволочки.