

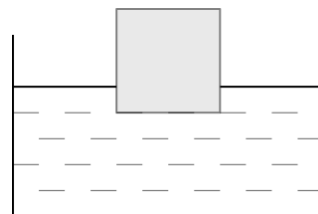
## Примеры вариантов (заочного) отборочного тура олимпиады СПбГУ по физике. 9 класс

На отборочном туре участникам предлагалось решить 8 заданий. Задания 1-6 с проверкой ответа оценивались в 10 баллов. Задания 7-8 с проверкой решения оценивались в 20 баллов.

### Вариант №1

1. В сосуде с водой плавает кубик из пенопласта. Найти силу Архимеда, действующую на кубик. Плотность пенопласта  $20 \text{ кг/м}^3$ , плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ , ребро кубика  $5 \text{ см}$ . Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Ответ выразить в мН.

**Правильный ответ: 25.**

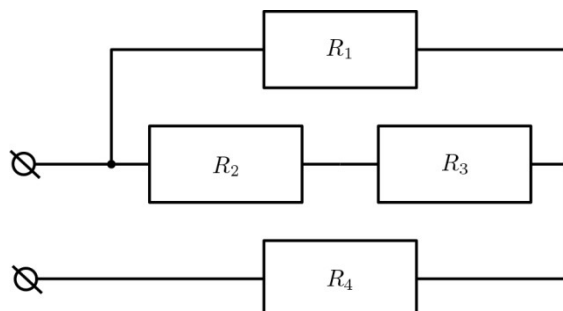


2. Тело кинули в пропасть вертикально вниз. За первую секунду оно пролетело  $7 \text{ м}$ . Сколько оно пролетит за вторую секунду? Ответ дайте в метрах.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , сопротивлением воздуха пренебречь.

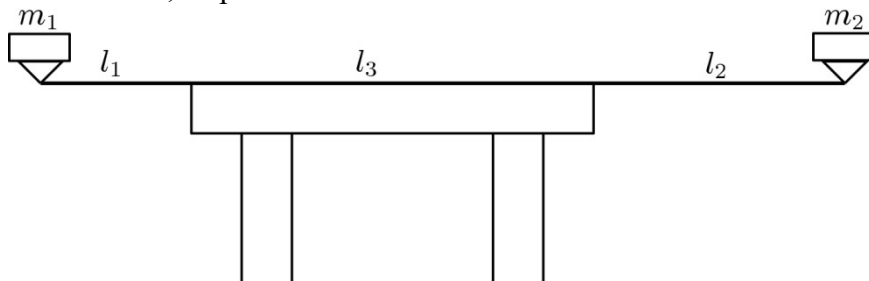
**Правильный ответ: 17.**

3. Сопротивления резисторов:  
 $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = R_3 = R_4 = 1 \text{ Ом}$ . Напряжение на клеммах  $10 \text{ В}$ . Найти мощность, выделяемую на резисторе  $R_4$ . Ответ дать в Вт.

**Правильный ответ: 25.**



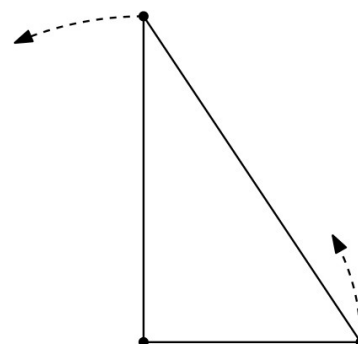
4. Рычаг с двумя чашами с песком покоится на столе. Масса песка в левой чаше  $m_1 = 1 \text{ кг}$ , в правой  $m_2 = 2 \text{ кг}$ . Какой максимальной и минимальной длины может быть левое плечо рычага  $l_1$ ? Ширина стола  $l_3 = 70 \text{ см}$ , длина правого плеча  $l_2 = 50 \text{ см}$ . Рычаг и чаши невесомы. В качестве ответа записать подряд без пробела сначала максимальное, затем минимальное значение  $l_1$ , выраженное в см.



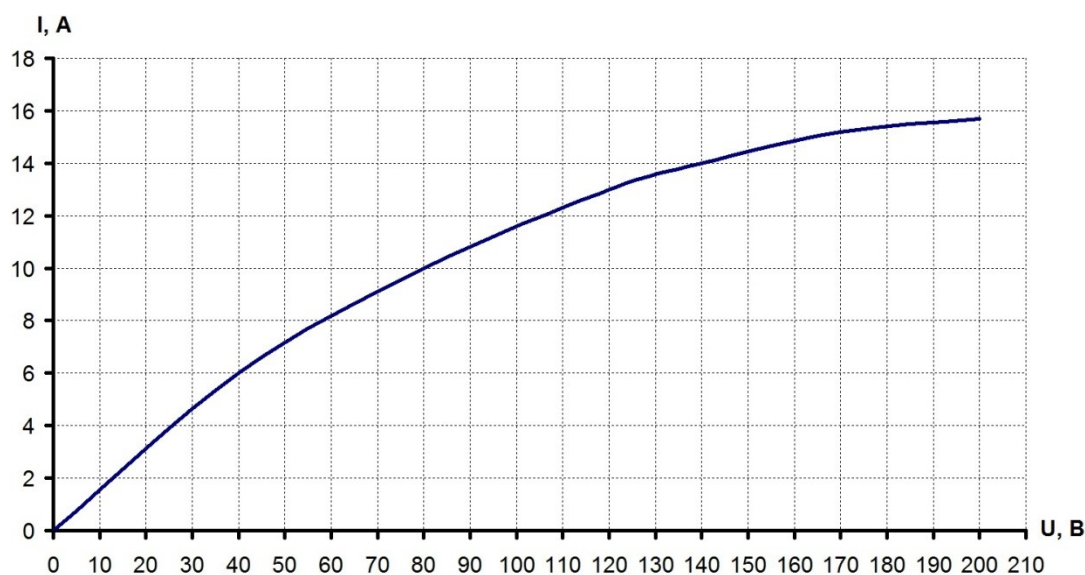
**Правильный ответ: 24030.**

5. Прямоугольный треугольник, вырезанный из фанеры, крутится вокруг вершины прямого угла в плоскости рисунка. Вершина острого угла при длинном катете движется со скоростью 12 см/с. С какой скоростью (в см/с) движется вершина второго острого угла? Длина гипотенузы 5 см, длина короткого катета 3 см.

**Правильный ответ: 9.**



6. Нелинейный элемент электрической цепи — это элемент, напряжение на котором не пропорционально силе тока. На рисунке показана вольт-амперная характеристика (зависимость силы тока от напряжения) некоторого нелинейного элемента. Какая мощность выделяется на нем, когда сила тока равна 6 А? Ответ дать в Вт.



**Правильный ответ: 240.**

7. С земли вертикально вверх запустили ракету. Она летела 4 секунды с постоянным ускорением  $30 \text{ м/с}^2$ , после чего у неё кончилось топливо. Вторую такую же ракету запустили через 2 секунды после старта первой. На какой высоте ракеты столкнулись? Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , сопротивлением воздуха пренебречь.

**Правильный ответ: 955 м.**

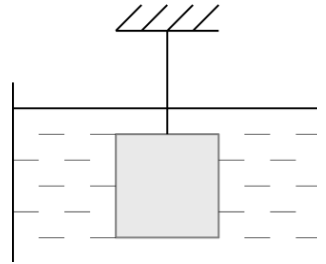
8. На медную проволоку длиной 1 м и площадью поперечного сечения  $6 \text{ мм}^2$  подали напряжение 12 В на 1 мс. Насколько нагрелась проволока? Теплообменом с окружающей средой пренебречь. Удельная проводимость меди  $0.018 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ , удельная теплоемкость  $385 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ , плотность  $8900 \text{ кг/м}^3$ .

**Правильный ответ: 2.3 К.**

## Вариант №2

1. Кубик, полностью погружённый в воду, прикреплен ниткой к опоре над водой. Найти силу натяжения нити. Плотность материала кубика  $2700 \text{ кг/м}^3$ , плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ , ребро кубика  $10 \text{ см}$ . Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Ответ выразить в Н.

**Правильный ответ: 17.**

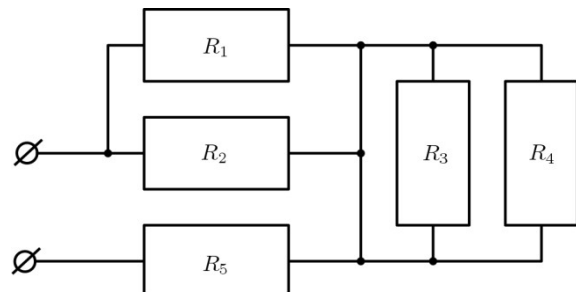


2. Тело кинули вертикально вниз в глубокую яму. За первые 2 секунды оно пролетело  $24 \text{ м}$ , а еще через секунду ударилось о дно ямы. Какова глубина ямы? Ответ дайте в метрах. Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , сопротивлением воздуха пренебречь.

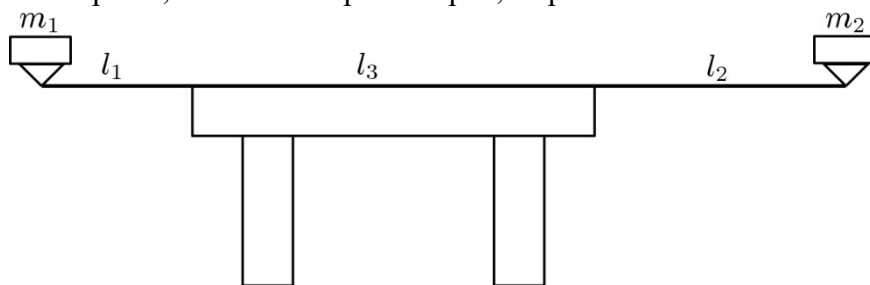
**Правильный ответ: 51.**

3. Сопротивления резисторов:  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 7 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 3 \text{ Ом}$ . Напряжение на клеммах  $10 \text{ В}$ . Найти мощность, выделяемую на резисторе  $R_5$ . Ответ дать в Вт.

**Правильный ответ: 12.**



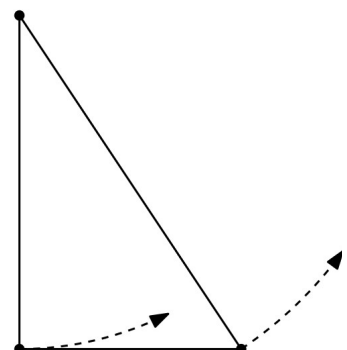
4. Рычаг с двумя чашами с песком покоится на столе. Масса песка в левой чаше  $m_1 = 1 \text{ кг}$ , в правой  $m_2 = 2 \text{ кг}$ . Какое максимальное количество песка можно досыпать в левую чашу? В правую чашу? Ширина стола  $l_3 = 70 \text{ см}$ , длина левого плеча  $l_1 = 40 \text{ см}$ , длина правого плеча  $l_2 = 50 \text{ см}$ . Рычаг и чаши невесома. В качестве ответа записать подряд без пробела сначала ответ на первый, затем на второй вопрос, в граммах.



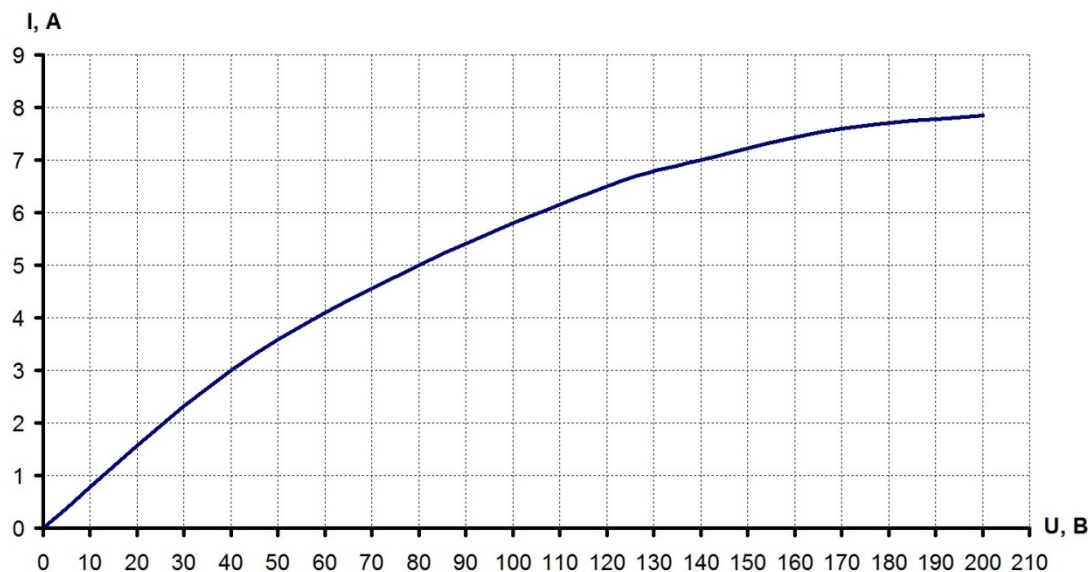
**Правильный ответ: 5000200.**

5. Прямоугольный треугольник, вырезанный из фанеры, крутится вокруг вершины острого угла в плоскости рисунка. Вершина второго острого угла движется со скоростью  $10 \text{ см/с}$ . С какой скоростью (в  $\text{см/с}$ ) движется вершина прямого угла? Длина гипотенузы  $5 \text{ см}$ , расстояние между движущимися вершинами  $3 \text{ см}$

**Правильный ответ: 8.**



6. Нелинейный элемент электрической цепи — это элемент, напряжение на котором не пропорционально силе тока. На рисунке показана вольт-амперная характеристика (зависимость силы тока от напряжения) некоторого нелинейного элемента. Какая мощность выделяется на нем, когда сила тока равна 3 А? Ответ дать в Вт.



**Правильный ответ: 120.**

7. С земли вертикально вверх запускают по очереди две ракеты. Обе они летят с постоянным ускорением  $30 \text{ м/с}^2$ , пока не кончится топливо. В первой ракете его хватает на 3 секунды полёта, во второй — на 1.5 секунды. Через какое минимальное время после старта первой ракеты нужно запустить вторую, чтобы ракеты столкнулись в воздухе? Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , сопротивлением воздуха пренебречь.

**Правильный ответ: 11.2 с.**

8. На алюминиевую проволоку длиной 5 м и площадью поперечного сечения  $4 \text{ мм}^2$  подали напряжение 220 В на 0.1 мс. Насколько нагрелась проволока? Теплообменом с окружающей средой пренебречь. Удельная проводимость алюминия  $0.029 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$ , удельная теплоемкость  $897 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ , плотность  $2700 \text{ кг/м}^3$ .

**Правильный ответ: 2.8 К.**