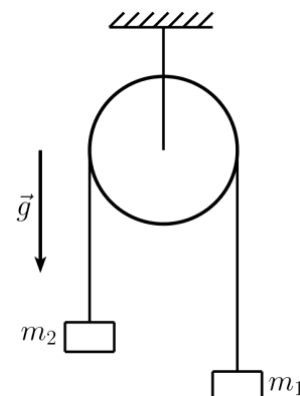


Тестирование по физике XXIII Международного конкурса научно-технических работ школьников «Старт в Науку»
10 класс

1. (3 балла) Массивный блок массой $M = 5$ кг подвешен к потолку. Два груза массами $m_1 = 6$ кг и $m_2 = 4$ кг связаны невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через блок. Систему удерживали неподвижно, а затем отпустили. За первые $t_1 = 0,2$ с, груз m_1 прошел путь $L = 3$ см. С какой силой блок действует на подвес? $g = 10$ м/с².

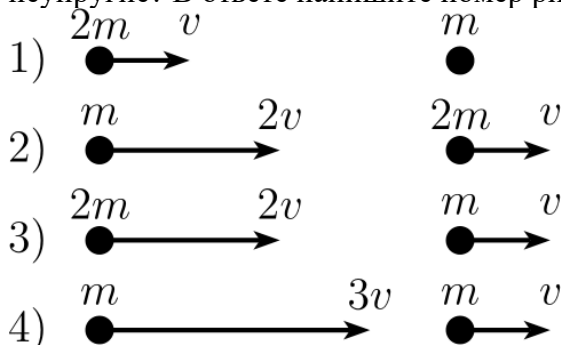


Варианты ответов:

- А. 100 Н
- Б. 114 Н
- В. 147 Н
- Г. 150 Н

Ответ: В. 147 Н

2. (3 балла) Два небольших тела движутся так, как показано на рисунках. В каком из случаев выделится наибольшее количество теплоты при столкновении, если удары абсолютно неупругие? В ответе напишите номер рисунка.

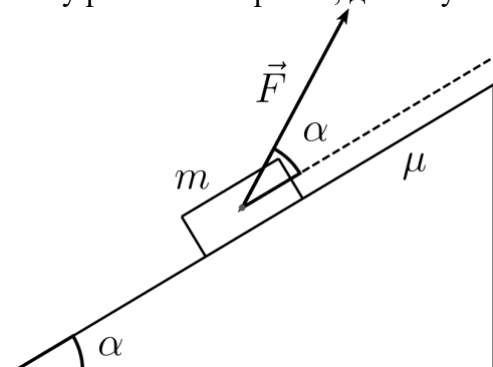


Ответ: 4

3. (2 балла) Глубокий сосуд заполнен водой и маслом плотностью 900 кг/м³. На границе этих двух жидкостей плавает шар объёмом 340 см³, на три четверти объёма погруженный в воду, а на одну четверть – в масло. Алюминиевый кубик какой наименьшей массы нужно подвесить снизу к шару, чтобы он полностью погрузился в воду? $g = 10$ м/с².

Ответ: 13,5 грамм

4. (2 балла) Тело массой $m = 2$ кг находится на наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. К телу прикладывают силу $F = 10$ Н, направленную под углом α к плоскости (см. рисунок). Коэффициент трения между плоскостью и телом $\mu = 0,5$. Чему равна сила трения, действующая на тело? $g = 10$ м/с².

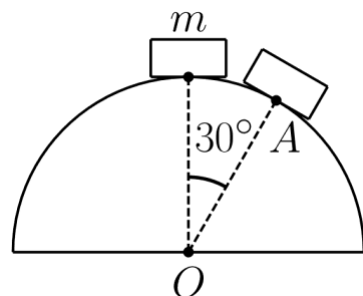


Ответ: 1,34

5. (5 баллов) Небольшое тело брошено под углом к горизонту с начальной скоростью 25 м/с. Известно, что оно было на одной и той же высоте через 1 и 3 секунды после броска. Чему равна эта высота? Силой сопротивления воздуха можно пренебречь, $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Ответ: 15 м

6. (2 балла) Небольшое тело массы m находится на вершине гладкой закрепленной полусферы. Из-за небольшого толчка тело начинает с нее соскальзывать с практически нулевой скоростью. Чему равна сила давления тела на полусферу в момент, когда оно находится в точке A такой, что радиус OA образует угол 30° с вертикалью? $g = 10 \text{ м/с}^2$.



Ответ: $mg(3 \cos \alpha - 2)$

7. (3 балла) Найдите среднеквадратичную скорость молекул кислорода при температуре 7°C .

Варианты ответа:

1. 661 м/с
2. 467 м/с
3. 218 м/с
4. 74 м/с

Ответ: 2. 467 м/с

8. (3 балла) Углекислый газ участвовал в трех последовательных процессах: изобарическое расширение, изотермическое сжатие и изохорное охлаждение. Конечное давление газа на 40 кПа больше начального, объем газа в конечном состоянии такой же, как и в начальном и равен $V_0 = 1500 \text{ см}^3$. Суммарная работа, совершенная над газом во всех трех процессах равна 100 Дж. Найдите, чему равно суммарное количество теплоты, подведенное к газу.

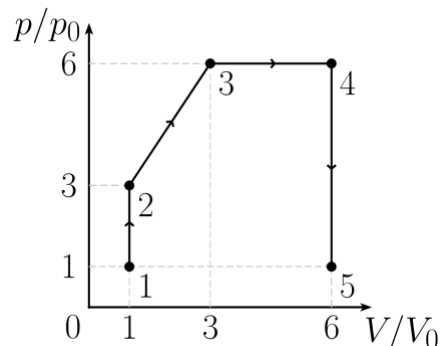
Варианты ответа:

1. 40 Дж
2. 80 Дж
3. 160 Дж
4. 280 Дж

Ответ: 2. 80 Дж

9. (2 балла) Найдите работу, совершенную двухатомным газом в процессе 1-2-3-4-5, если известно, что $p_0 = 1 \text{ атм}$, $V_0 = 1 \text{ л}$.

Ответ: 2700 Дж

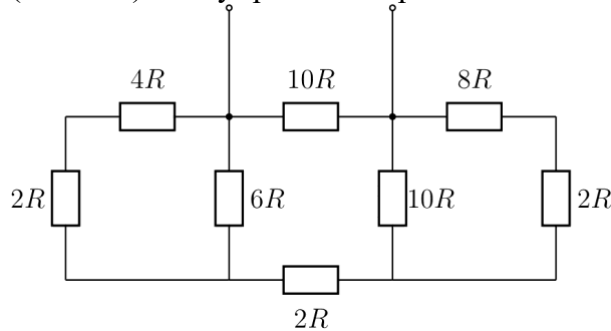


10. (5 баллов) В сосуде под поршнем находится влажный воздух. Давление в сосуде составляет 0,8 атмосфер. Объем сосуда изотермически уменьшают в три раза и давление становится равно 2,2 атмосферы. После этого объем изотермически уменьшают еще в два

раза, и давление становится равно 4 атмосферам. Найдите относительную влажность воздуха в начальном состоянии.

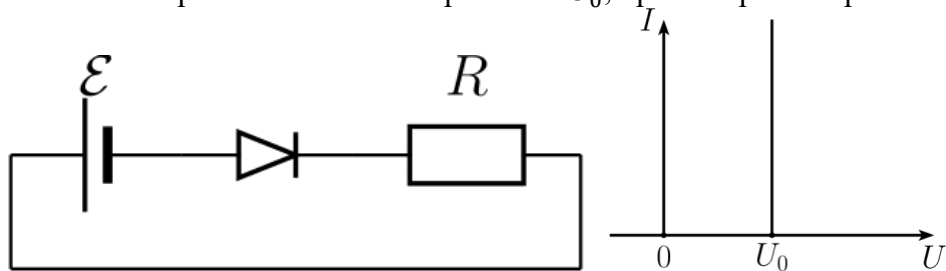
Ответ: 50%

11. (2 балла) Чему равно сопротивление цепи, представленной на рисунке? $R = 1$ Ом.



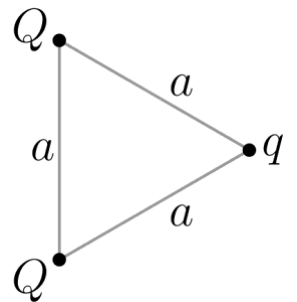
Ответ: 5 Ом

12. (2 балла) Электрическая цепь состоит из источника ЭДС $\mathcal{E} = 3$ В, резистора с сопротивлением $R = 2$ Ом и неидеального диода вольтамперная характеристика которого представлена на рисунке. Известно, что мощность тепловых потерь на диоде равна 1 Вт. Чему может быть равно значение напряжения U_0 , при котором открывается диод?



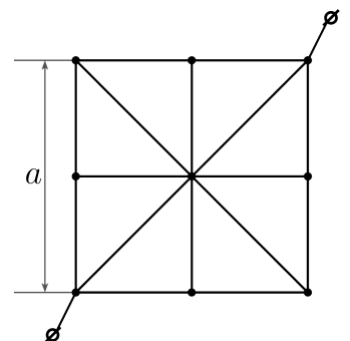
Ответ: 2 В и 1 В

13. (2 балла) Заряды Q , Q и q удерживают в вершинах равностороннего треугольника со стороной a . Заряд q отпускают. Чему равна его скорость, когда расстояние между ним и зарядами Q станет равно $2a$? Масса заряда q равна m .



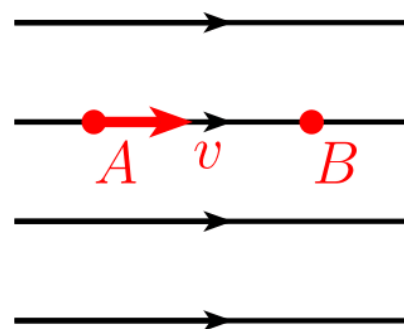
Ответ: $v = \sqrt{\frac{2kqQ}{ma}}$

14. (5 баллов) Найдите сопротивление электрической цепи, представленной на рисунке. Сопротивление единицы длины равно ρ . Сторона квадрата равна a .



Ответ: $\frac{3\sqrt{2}a\rho}{4\sqrt{2}+3}$

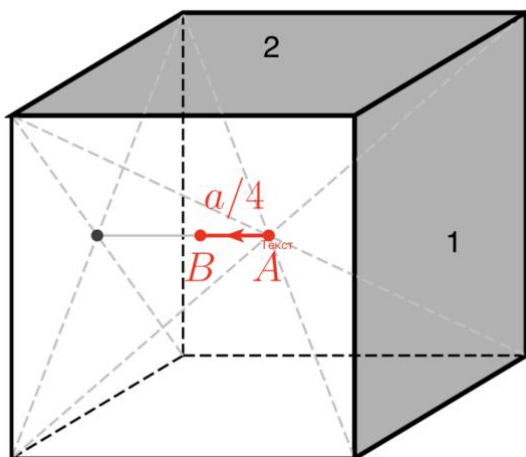
15. (3 балла) Электрон движется в однородном электрическом поле из точки A в точку B . Как изменяются физические величины при переходе из точки A к точке B . Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличилась; 2) уменьшалась; 3) не изменилась. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться. Силой тяжести можно пренебречь.



Кинетическая энергия электрона	Потенциальная энергия электрона	Потенциал электрического поля

Ответ: 212

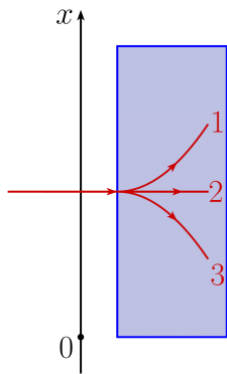
16. (3 балла) Заряд q медленно перемещают из центра куба A в точку B в направлении перпендикулярном грани 1 на расстояние $a/4$, где a – ребро куба. Укажите характер изменения потока электрического поля через каждую из поверхностей, указанной в таблице: 1) увеличилась; 2) уменьшалась; 3) не изменилась. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.



Через грань 1	Через поверхность всего куба

Ответ: 23

17. (3 балла) Тонкий лазерный луч попадает в среду, показатель преломления которой изменяется по закону $n(x) = n_0(1 + ax)$, где a и n_0 положительные постоянные величины. Выберите верное утверждение:



Варианты ответов:

1. Свет будет распространяться по первой траектории
2. Свет будет распространяться по второй траектории
3. Свет будет распространяться по третьей траектории
4. Свет не будет распространяться в такой среде

Ответ: 1. Свет будет распространяться по первой траектории

18. (2 балла) Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред. Известно, что угол падения равен 30° , а угол преломления 45° . Показателем преломления среды, из которой выходит луч равен 1,8. Чему равен показатель преломления второй среды?

Ответ: 1,27

19. (3 балла) На дне озера глубиной 9м лежит русалка. На какой высоте над поверхностью озера зависла Баба Яга, если русалке кажется, что глубина озера равна этой высоте. Показатель преломления воды $4/3$.

Ответ: 6,75 м

20. (5 баллов) В жидкой среде с показателем преломления 1,5 находится линза. Фокусное расстояние линзы в этой среде равно +20 см. На ее главной оптической оси на расстоянии 80см от нее находится точечный источник света. На каком расстоянии от линзы будет изображение этого источника, если между ним и линзой поместили кювету толщиной 40 см заполненную воздухом. Кювета располагается перпендикулярно оптической оси.

Ответ: 25 см