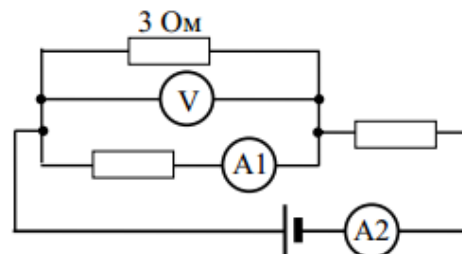


ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «Робофест» по ФИЗИКЕ
ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП 2022-2023 года, задание по физике.
Вариант 3 (9 классы)

1. Для приготовления сплава взяли равные массы олова с плотностью $7,3 \text{ г/см}^3$, серебра с плотностью $10,5 \text{ г/см}^3$ и золота с плотностью $19,3 \text{ г/см}^3$. Какова плотность получившегося сплава? Ответ дайте в г/см^3 , с точностью до десятых. Считайте, что объем сплава равен сумме объемов металлов.
2. Первую треть пути из Москвы в Подольск машина ехала по загруженному шоссе со средней скоростью 20 км/час , а оставшиеся две трети – по более свободному со скоростью 80 км/час . Найдите среднюю скорость движения автомобиля на всем пройденном пути. Ответ запишите в км/ч .
3. В термосе находилось 200 г воды, в которой уже долгое время плавала маленькая льдинка. Туда долили 120 г воды с температурой 60°C и 80 г кипятка с температурой 100°C . Какая температура будет у содержимого термоса после установления равновесия? Теплообменом воды с колбой термоса и с окружающими телами пренебречь. Ответ запишите в градусах Цельсия, с точностью до целого значения.
4. Величина напряженности однородного электрического поля в некоторой области равна 40 В/м . Точечный заряд $+25 \text{ нКл}$ переместили в этой на 60 см в направлении, составлявшим угол 60° с направлением вектора напряженности. Какую работу совершила при этом над зарядом сила, действующая на него со стороны поля? Ответ запишите в мкДж .
5. Тонкий однородный стержень массой 2 кг и длиной 50 см подвешен на двух одинаковых легких длинных практически нерастяжимых нитях так, что обе нити вертикальны. При этом первая нить прикреплена к стержню на расстоянии 10 см от левого конца стержня, а вторая – на расстоянии 20 см от его правого конца. Найдите разность сил натяжения второй и первой нити. Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с^2 . Ответ запишите в ньютонах.

6. В схеме, показанной на рисунке, идеальный вольтметр показывает напряжение 9 В , а идеальный амперметр $A1$ – силу тока $1,5 \text{ А}$. Найдите показания идеального амперметра $A2$. Ответ запишите в амперах.



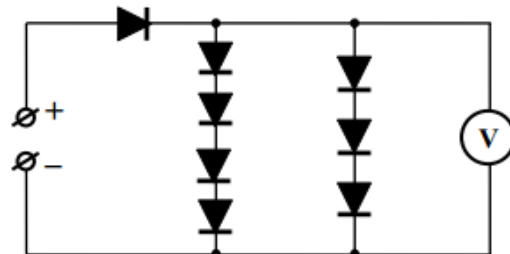
7. Штепсель и Торопунька на двух гоночных автомобилях одновременно пересекли линию старта и разными дорогами поехали к финишу. Штепселю предстояло проехать 18 км , а Торопуньке – 24 км . Одновременно с их стартом судьи выпустили квадрокоптер, который первые две минуты летел между ними, а деле маневрировал таким образом, что в объектив его камеры попадала то машина Штепселя, то машина Торопуньки. Известно, что машина Штепселя, машина Торопуньки и квадрокоптер все время двигались с постоянными по величине скоростями, причем величина скорости квадрокоптера была во столько же раз больше величины скорости машины Торопуньки, во сколько раз величина скорости машины Торопуньки была больше величины скорости машины Штепселя. Тем не менее, все они прибыли к финишу одновременно. Найдите путь квадрокоптера за все время заезда. Ответ запишите в км .
8. В кастрюле находились $M_1 = 500 \text{ г}$ воды и $M_2 = 100 \text{ г}$ льда в равновесии. Кастрюля стоит на газовой плите. Какую массу природного газа нужно сжечь, чтобы растопить лед и нагреть воду до температуры $t = 20^\circ\text{C}$? Удельная теплота плавления льда $\lambda = 340 \text{ Дж/г}$, удельная теплота сгорания природного газа $q = 44 \text{ кДж/г}$. Считать, что содержимое кастрюли получает 50% от количества теплоты, выделяющегося при сгорании газа. Ответ запишите в граммах, с точностью до десятых.

9. Любознательный ученик 7 класса решил определить плотность образца минерала из школьной коллекции с помощью точных весов. Сначала он взвесил сам образец, и его масса оказалась равна $m = 108$ г. Затем он наполнил стеклянную банку водой до краев, поставил ее на весы и нашел, что ее масса равна $m_1 = 682$ г. Затем он вылил часть воды, положил в банку образец минерала и снова наполнил банку водой до краев и взвесил. В этом случае масса банки с водой и образцом составила $m_2 = 775$ г. Найдите плотность минерала. Ответ запишите в г/см^3 , с точностью до десятых. Плотность воды $\rho_B = 1,00$ г/см^3 .

10. Две модели роботов двигаются по одной и той же замкнутой трассе в одном направлении. Модель №1 проезжала трассу за время $T = 160$ с. Модель №2 ехала быстрее, и поэтому каждые $t = 560$ с обгоняла первую. Когда модель №2 в очередной раз догнала модель №1, по команде с пульта управления модель №1 включила турборежим двигателя, от чего ее скорость увеличилась в 1,4 раза, и уехала от модели №2. Через какое время после включения турборежима модель №1 в первый раз обгонит модель №2, если скорости моделей больше изменяться не будут? Ответ запишите в секундах.

11. Непроводящая сфера, по поверхности которой равномерно распределен положительный заряд, закреплена. К одной из точек ее поверхности, лежащей на конце горизонтального диаметра этой сферы, прикреплен конец легкой непроводящей нерастяжимой нити, длина которой равна радиусу сферы. На другом конце нити закреплен маленький положительно заряженный шарик с массой $m = 100$ г. Шарик неподвижен в положении, в котором нить составляет с горизонталью угол $\alpha = 60^\circ$. Найдите величину силы T натяжения нити. Ускорение свободного падения считать равным $g \approx 10$ м/с^2 . Ответ запишите в ньютонах, с точностью до десятых.

12. В цепи, схема которой показана на рисунке, все 8 диодов одинаковы и являются нелинейными элементами – сила тока для них (в открытом состоянии) растет пропорционально квадрату приложенного напряжения. Идеальный вольтметр в этой схеме показывает напряжение 48 В. Какое напряжение покажет вольтметр, если, не меняя схемы, подключить его непосредственно к клеммам источника? Ответ дайте в вольтах.



ВОПРОС	правильный ответ
1	10,6
2	40
3	35
4	0,3
5	10
6	4,5
7	32
8	3,8
9	7,2
10	1400
11	1,7
12	68