

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «Робофест» по ФИЗИКЕ**  
**ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП 2022-2023 года, задание по физике.**  
**Вариант 8 (9 классы)**

1. Какую массу олова с плотностью  $7,3 \text{ г/см}^3$  нужно добавить к  $47 \text{ г}$  золота с плотностью  $19,3 \text{ г/см}^3$ , чтобы получился сплав с плотностью  $9,65 \text{ г/см}^3$ ? Ответ дайте в граммах, с точностью до целого значения. Считайте, что объем сплава равен сумме объемов металлов.

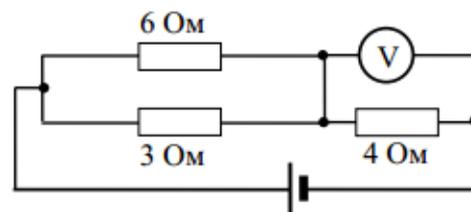
2. Автобус проехал от остановки 1 до остановки 2 расстояние  $4 \text{ км}$  со средней скоростью  $16 \text{ км/час}$ , от остановки 2 до остановки 3 расстояние  $6 \text{ км}$  со средней скоростью  $36 \text{ км/час}$ , а от остановки 3 до остановки 4 он ехал  $8 \text{ км}$  с постоянной скоростью  $48 \text{ км/час}$ . На остановках 2 и 3 автобус простоял ровно по  $5 \text{ минут}$  на каждой. Найдите среднюю скорость автобуса на всем пути от остановки 1 до остановки 4. Ответ запишите в  $\text{км/ч}$ .

3. В термосе находилась вода, в которой уже долгое время плавала очень маленькая льдинка. В него стали опускать свинцовые шарики, лежавшие в кастрюле с кипящей водой. После опускания трех шариков температура содержимого термоса после установления равновесия стала равна  $37,5^\circ\text{C}$ . Затем в термос опустили еще два шарика. Какая температура будет у содержимого термоса после установления нового равновесия? Теплообменом воды с колбой термоса и с окружающими телами пренебречь. Ответ запишите в градусах Цельсия, с точностью до целого значения.

4. Два точечных заряда – с одинаковой величиной  $|q_0| = 5 \text{ мКл}$ , но противоположные по знаку, расположены на расстоянии  $r = 20 \text{ см}$ . Найдите величину электрической силы, действующую на заряд  $q = 2 \text{ нКл}$  ( $1 \text{ нКл} = 10^{-9} \text{ Кл}$ ), расположенный в середине отрезка, соединяющего эти заряды. Ответ запишите в ньютонах, с точностью до целого значения.

5. Тонкий однородный стержень массой  $3,2 \text{ кг}$  и длиной  $60 \text{ см}$  подвешен на двух одинаковых легких длинных практически нерастяжимых нитях так, что обе нити вертикальны. При этом первая нить прикреплена к левому концу стержня, а вторая – на расстоянии  $20 \text{ см}$  от его правого конца. Найдите силу натяжения второй нити. Ускорение свободного падения считайте равным  $10 \text{ м/с}^2$ . Ответ запишите в ньютонах.

6. В схеме, показанной на рисунке, практически идеальный вольтметр показывает напряжение  $12 \text{ В}$ . Какова ЭДС источника, если известно, что его внутреннее сопротивление равно  $2 \text{ Ом}$ ? Ответ запишите в вольтах.



7. От села Высокое до родника можно добраться двумя путями – по дороге длиной  $8 \text{ км}$  и по тропе через лес длиной  $12 \text{ км}$ . У села отряд туристов разделился на две группы: первая пошла по лесной тропе, вторая – по дороге. Группы вышли от села одновременно, и через минуту после выхода один из участников группы, идущей по дороге, запустил квадрокоптер, который полетел к первой группе, пролетел над участком тропы, на котором эта группа находилась и вернулся ко второй группе. Далее он, не снижаясь, пролетел над второй группой и полетел к первой. И далее квадрокоптер летал между группами, по очереди пролетая над ними. Тем временем вторая группа дошла до родника, свернула на тропу и пошла навстречу первой группе. Они встретились на красивой поляне, а еще через минуту квадрокоптер опустился на той же поляне. Известно, что по тропе обе группы двигались с одинаковыми скоростями, а по дороге вторая группа двигалась в два раза быстрее. Квадрокоптер все время летал с постоянной скоростью, которая в два раза больше скорости, с которой вторая группа шла по дороге. Определите путь квадрокоптера от момента вылета до момента посадки. Ответ запишите в  $\text{км}$ , с точностью до целого значения.

8. Согласно закону Фурье, количество теплоты, протекающее в единицу времени через слой вещества постоянного сечения, прямо пропорционален разности температур по разные стороны от него и обратно пропорционален толщине слоя. Допустим, что два слоя теплоизоляции изготовлены из одного материала, но «внешний» имеет в три раза большую толщину, чем

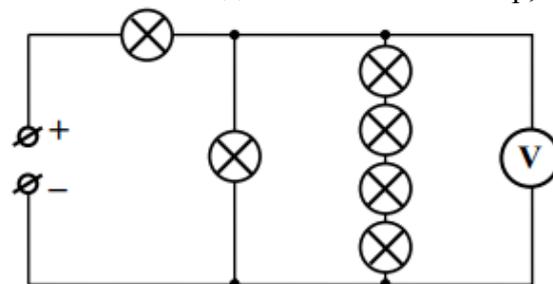
«внутренний». Между слоями – вещество, которое очень хорошо проводит тепло. Температура внутри равна  $t_1 = 28^\circ\text{C}$ , а снаружи  $t_2 = 8^\circ\text{C}$ . Какова температура вещества между слоями? Ответ запишите в градусах Цельсия.

9. В серебряном шарике внутри имеется воздушная полость. Если взвесить шарик с помощью пружинных весов в воздухе, то весы покажут, что его масса равна 33,6 г. Если при взвешивании опустить шарик на тонкой легкой ниточке в воду (так, чтобы он не касался дна или стенок сосуда), то показания весов будут равны 23,2 г. Найдите объем полости. Ответ запишите в  $\text{см}^3$ , с точностью до десятых. Плотность воды  $\rho_B = 1,00 \text{ г/см}^3$ , плотность серебра  $\rho_C = 10,50 \text{ г/см}^3$ .

10. Пловец переплывает быструю реку шириной  $D = 20 \text{ м}$  на прямолинейном участке русла, двигаясь с постоянной скоростью  $v = 2 \text{ м/с}$  относительно воды. Течение в реке параллельно руслу и всюду имеет скорость  $u = 2,5 \text{ м/с}$ . Пловец направляет свою скорость таким образом, чтобы величина его «сноса» вдоль русла за время переправы была минимальной. Найдите минимальную возможную величину сноса. Ответ запишите в метрах.

11. С поверхности шара радиуса  $R = 1 \text{ м}$ , в котором равномерно распределен заряд  $q_0 = -0,1 \text{ нКл}$  ( $1 \text{ нКл} = 10^{-9} \text{ Кл}$ ), отрывается практически без начальной скорости электрон. Какую скорость наберет электрон к тому моменту, когда он удалится от поверхности шара на расстояние, равное его радиусу? Масса электрона  $m \approx 9 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ , его заряд  $q_e \equiv -e \approx -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ . Ответ запишите в км/с, с точностью до сотен.

12. В схеме, показанной на рисунке, все шесть ламп накаливания одинаковы. Вольтметр, имеющий очень большое внутреннее сопротивление, показывает напряжение 24 В. Известно, что у ламп сопротивление зависит от температуры нити, и поэтому ток через любую из них пропорционален корню квадратному из приложенного к ней напряжения. Какое напряжение покажет вольтметр, если в этой схеме подключить его к клеммам источника? Ответ запишите в вольтах.



<b>ВОПРОС</b>	<b>правильный ответ</b>
<b>1</b>	<b>73</b>
<b>2</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>50</b>
<b>4</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>23</b>
<b>9</b>	<b>7,2</b>
<b>10</b>	<b>15</b>
<b>11</b>	<b>400</b>
<b>12</b>	<b>78</b>