

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

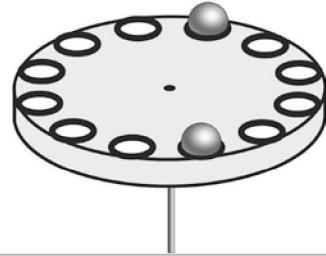
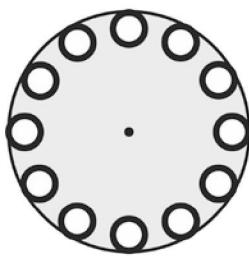
«Будущее Сибири»

I (отборочный) этап, 2019–2020 учебный год

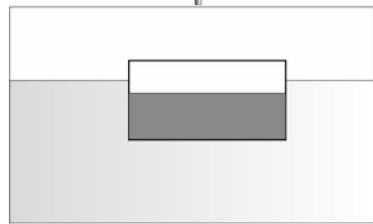
Физика 8 класс, вариант 1

1. Колонна бегущих спортсменов, имеющая длину L , движется с постоянной скоростью по обочине шоссе. Машина с тренером обгоняет колонну, двигаясь с втрое большей скоростью. Каждый спортсмен, с которым поравнялась машина, разворачивается и бежит в обратном направлении с прежней скоростью. Какой будет длина колонны, когда развернется последний спортсмен?

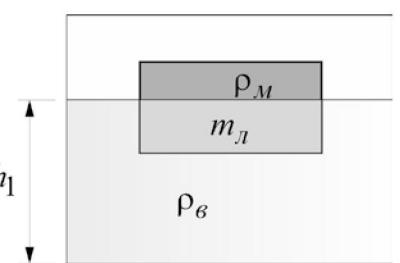
2. Расположите 7 шариков одинаковой массы по краю диска, подпертого в центре, с 12 равномерно расположенными ячейками-выемками так, чтобы диск находился в равновесии.



3. В кастрюле с водой температура которой $t = 20,0^{\circ}\text{C}$ плавает медный стакан массой $m = 200 \text{ г}$. В медный стакан наливают 200 мл воды той же температуры, что и вода в кастрюле. При этом стакан остается на плаву. Найдите количество теплоты, переданное системе, если в процессе кипения масса воды в кастрюле уменьшился вдвое. Объем воды в кастрюле $V = 2,00 \text{ л}$. Плотность воды при $t = 20,0^{\circ}\text{C}$ принять равной $\rho_{\text{в}} = 100 \cdot 10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$. Удельная теплоемкость воды $c_{\text{в}} = 420 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$, а удельная теплоемкость меди $c_{\text{м}} = 400 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$. Удельная теплота парообразования воды $r_{\text{в}} = 2,30 \text{ МДж}/\text{кг}$. Учитывать только испарение воды при кипении, теплопотери при нагревании кастрюли малы.



4. В емкости кубической формы с площадью основания $S = 49,0 \text{ см}^2$ находится вода, в которой плавает однородная ледяная пластина массой $m = 100 \text{ г}$. После того, как на ледяную пластину положили сплошную однородную медную пластину, уровень воды стал $h_1 = 30,0 \text{ см}$. При этом ледяная пластина полностью погрузилась под воду, а уровень воды совпал с границей между пластинами (см. рис). Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 100 \cdot 10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 917 \text{ кг}/\text{м}^3$, плотность меди $\rho_{\text{м}} = 893 \cdot 10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$. Каким станет уровень воды в емкости, когда лед растает? Температура воды поддерживается неизменной.



Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

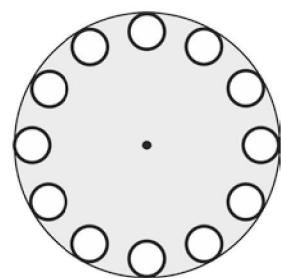
«Будущее Сибири»

I (отборочный) этап, 2019–2020 учебный год

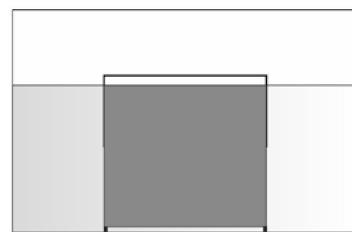
Физика 8 класс, вариант 2

1. На прямолинейной дороге расставлены светофоры с интервалом в $l_0 = 1,0$ км один километр. В светофорах работает красный свет: «движение запрещено»; и зеленый свет: «движение разрешено». Включение светофоров синхронизовано, а именно, все светофоры согласованно одновременно переключаются с красного на зеленый свет и обратно; цвета соседних светофоров различные; время работы светофора одним светом составляет $\tau_0 = 30$ с. Вычислите возможные скорости равномерного движения автомобиля в единицах км/ч вдоль указанной дороги, при которых для водителя реализуется режим зеленой волны, то есть автомобиль движется не останавливаясь.

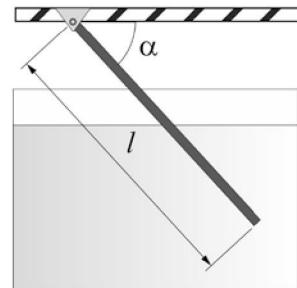
2. На рисунке изображена центрифуга (вид сверху). Расположите 7 пробирок одинаковой массы по центрифуге с 12 равномерно расположенными отверстиями так, чтобы центрифуга была сбалансирована.



3. В кастрюле с водой температура которой $t = 20,0^\circ\text{C}$ на дне находится медный стакан массой $m = 200$ г. В медный стакан наливают 2,00 л воды той же температуры, что и вода в кастрюле. При этом стакан стоит на теплоизолированных ножках малого объема. Найдите количество теплоты, переданное системе, если в процессе кипения масса воды в кастрюле уменьшился вдвое. Объем воды в кастрюле $V = 2,00$ л. Плотность воды при $t = 20,0^\circ\text{C}$ принять равной $\rho_{\text{в}} = 100 \cdot 10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$. Удельная теплоемкость воды $c_{\text{в}} = 420 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$, а удельная теплоемкость меди $c_{\text{м}} = 400 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$. Удельная теплота парообразования воды $r_{\text{в}} = 2,30 \text{ МДж}/\text{кг}$. Учитывать только испарение воды при кипении, теплопотери при нагревании кастрюли малы.



4. Тонкая однородная палочка, шарнирно укреплённая за верхний конец, погружается в воду. В положении устойчивого равновесия палочка располагается так, что в воде оказывается половина её длины. Определить плотность вещества палочки. Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$.



Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!