

**Межрегиональная предметная олимпиада Казанского федерального университета
по предмету «Физика»
Очный тур
2014-2015 учебный год**

9 класс

Задача 1. (20 баллов)

Школьник Петя Иванов из имеющихся в его распоряжении шести проволок собрал схему, изображённую на рис. 1. Найти сопротивление цепи между точками А и D, если сопротивления проволок АВ и BD равны 10 Ом каждое, сопротивления AC и CD — по 20 Ом, а сопротивления AD и BC — по 8 Ом.

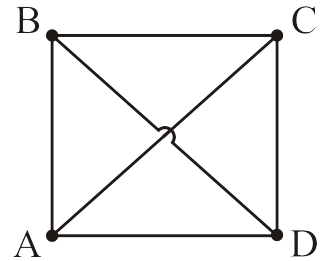


Рис. 1.

Задача 2. (20 баллов)

Теплоизолированный сосуд ёмкостью 200 мл был до краёв наполнен водой при температуре 20 °С. В середину этого сосуда быстро, но аккуратно опустили кусок льда массой 42 г при температуре 0 °С. Найти установившуюся температуру воды в сосуде. Плотность воды равна 1000 кг/м³, плотность льда — 900 кг/м³. Удельная теплоёмкость воды — 4200 Дж/(кг · °С), удельная теплота плавления льда — 330 кДж/кг.

Задача 3. (20 баллов)

В сосуде с водой (см. рис. 2) имеется толстая вертикальная деревянная перегородка высотой $h = 40$ см, делящая его на две равные части и способная свободно перемещаться вверх-вниз по сделанным на боковых стенках специальным направляющим. В правую часть сосуда медленно наливают керосин. а) Найти максимальную высоту слоя керосина в правой части сосуда, при которой он ещё не начинает перетекать в левую часть. б) На какую высоту относительно своего первоначального положения поднимется перегородка в этом случае? Плотности дерева, керосина и воды равны 600 кг/м³, 800 кг/м³ и 1000 кг/м³ соответственно. Площадь основания перегородки составляет четверть площади дна сосуда.

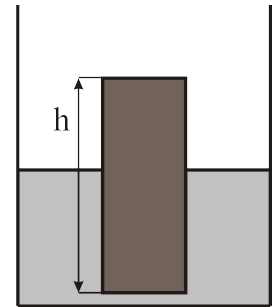


Рис. 2.

Задача 4. (20 баллов)

К концу однородной палочки подвешен на нити алюминиевый шарик радиуса $r = 0,5$ см. Палочку кладут на край стакана с водой, добиваясь равновесия при погружении в воду половины шарика. При этом оказывается, что точка опоры делит палочку в отношении 2:3. Найти массу палочки. Плотность алюминия $\rho = 2700$ кг/м³, плотность воды $\rho_0 = 1000$ кг/м³, объём шара связан с его радиусом выражением $V = \frac{4}{3}\pi r^3$.

Задача 5. (20 баллов)

Тело, подброшенное вверх из точки, находящейся на высоте h над поверхностью земли, падает на землю через время $t_1 = 5$ с. Тело, брошенное вниз из той же точки и с такой же начальной скоростью, падает на землю через время $t_2 = 3$ с. Найти h и начальную скорость тела. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с². Сопротивлением воздуха пренебречь.