

**Республиканская политехническая олимпиада школьников
21-22 февраля 2019 г.**

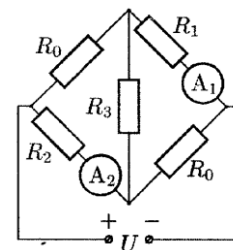
Задача 1.(10 баллов)

Авиационное топливо в основном электризуется при фильтровании. Изобретение фильтра, при прохождении через который жидкость почти не заряжается, является важной проблемой. Почему такой фильтр должен состоять из двух различных материалов? Какими электрическими свойствами должны обладать эти материалы по отношению к топливу?

Задача 2.(15 баллов)

Электрическая цепь состоит из пяти резисторов и двух идеальных амперметров (рис. 1). Сопротивления резисторов R_0, R_1 и R_2 заданы, а сопротивление R_3 неизвестно. Найдите показание амперметра A_2 , если сила тока I_1 , протекающего через амперметр A_1 , известна.

Рис. 1.



Задача 3.(7 баллов)

Расстояние, на котором радиолокатор может обнаружить появление постороннего тела, называется глубиной разведки. Какова глубина разведки радиолокатора на поверхности Земли (радиус $R=6370$ км), если его антенна поднята на высоту $H=10$ м? (5 баллов)

Задача 4.(6 баллов)

Одним из способов изготовления проволоки является метод выдавливания. Заготовку в разогретом состоянии помещают на дно цилиндра с отверстием (рис. 2), а затем на нее давит поршень. На сколько увеличивается внутренняя энергия заготовки, если поршень под действием силы 30 кН перемещается на 50 см? На нагревание выдавливаемого материала идет 70% совершенной работы.

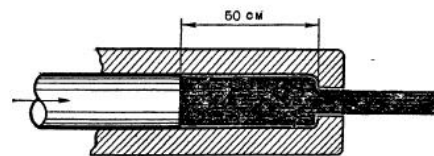


Рис. 2.

Задача 5.(8 баллов)

Брусек квадратного сечения опустили в воду, и он погрузился так, что из воды выступала его часть высотой $H=0,6a$ (рис. 3), где a – сторона квадрата. Какова плотность ρ дерева, из которого изготовлен брусок? Плотность воды $\rho_0 = 1,00 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.

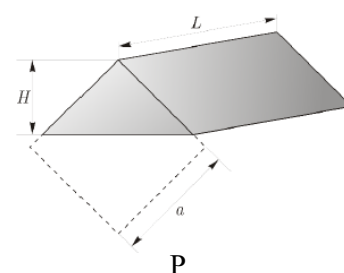


Рис. 3.

Задача 6.(10 баллов)

При какой массе груза m , закрепленного на блоке возможно равновесие однородного рычага массы M , изображенного на рисунке 4? Штрихами рычаг делится на 7 равных фрагментов. Весом блока можно пренебречь.

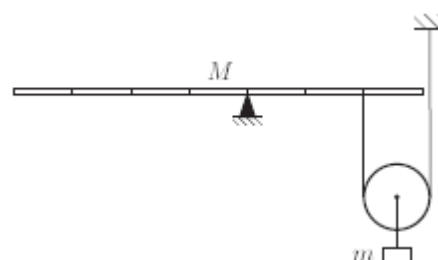


Рис. 4.

Задача 7.(12 баллов)

При съемке художественного фильма потребовалось заснять эпизод с падением вагонов поезда с моста в реку. Для этого был построен макет железной дороги, моста и вагонов в масштабе 1:50. С какой частотой кадров N_1 необходимо снимать этот эпизод, чтобы при просмотре кадров со стандартной частотой $N_0 = 24 \frac{\text{кадра}}{\text{с}}$ ситуация выглядела правдоподобно?

Задача 8.(10 баллов)

В длинную тонкую трубку залили равные объемы двух не смешивающихся между собой жидкостей с различными плотностями, заполнив ее наполовину. Трубку свернули в кольцо, расположив его в вертикальной плоскости (см.рис. 5). Угол, который составляет с вертикалью отрезок, проходящий через границу раздела жидкостей и центр кольца равен α . Найдите плотность легкой жидкости, если плотность тяжелой известна и равна ρ_1 .

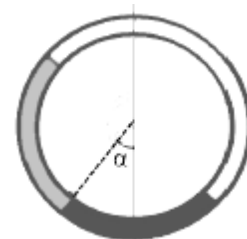


Рис. 5.

Задача 9.(10 баллов)

В некотором государстве, в котором всего 10 городов, включая столицу, сеть дорог устроена так: все города стоят на кольце; столица соединена отдельными ветками с каждым из городов, кроме соседей по кольцу. Правительство разбило сеть дорог на участки между соседними городами и постановило разделить эти участки между двумя компаниями так, чтобы можно было проехать между любыми двумя городами как по дорогам только первой компании, так и по дорогам только второй компании. Можно ли выполнить это постановление?

Задача 10.(12 баллов)

По заданным на чертеже трем проекциям (рис. 6) изготовить из проволоки модель и построить наглядное (аксонометрическое) изображение фигуры.

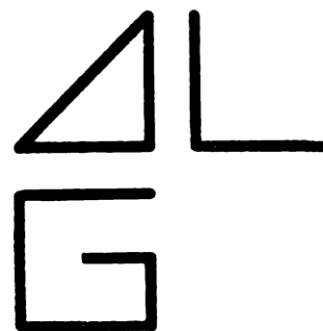


Рис. 6