

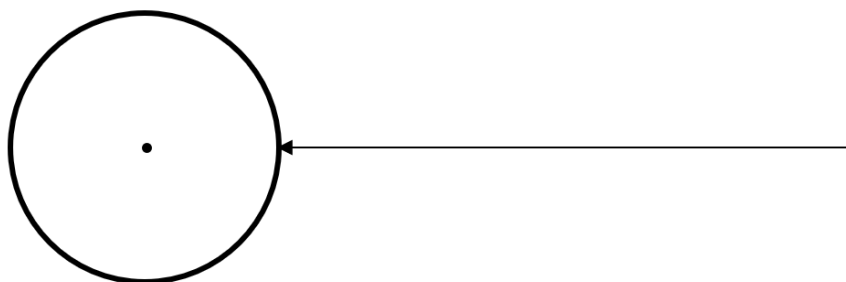
ШКОЛЬНЫЙ ТУР ФИЗИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ 2023/2024 уч. г.

ЗАДАЧИ ДЛЯ 10 КЛАССА

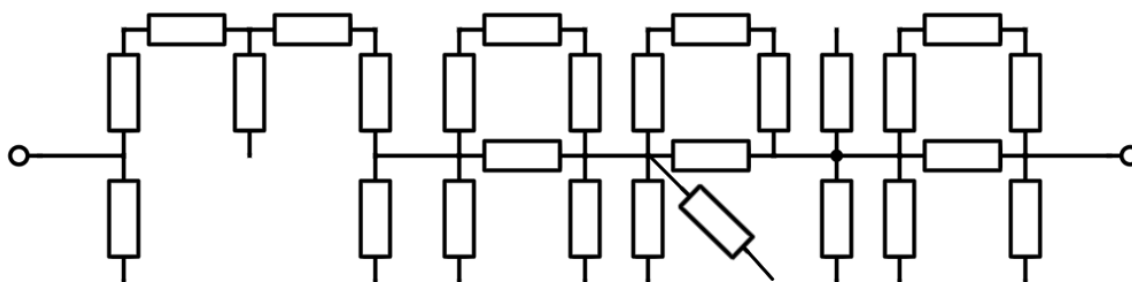
1. (СТРЕЛА) Стрелу выпускают из лука вертикально вверх с начальной скоростью 50 м/с. Ускорение свободного падения $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. (10 баллов)
 - a. На какую высоту поднимется стрела?
 - b. В какие моменты времени стрела будет находиться на высоте 45 м?
 - c. Какова средняя скорость стрелы между моментами времени, найденными в предыдущем пункте?
2. (УЧЕБНИКИ) Два учебника массой 200 г каждый лежат один на другом. С какой силой можно горизонтально тянуть нижний учебник, чтобы верхний учебник не начал скользить по нему? Коэффициент трения между учебниками и между учебником и столом составляет 0,5. (10 баллов)



3. (СПУТНИК) Искусственный спутник Земли, имеющий форму шара с гладкой блестящей внешней поверхностью, вращается по круговой орбите на высоте нескольких сотен километров от земной поверхности. Предположим, что все лучи солнечного света, падающие на поверхность искусственного спутника, являются параллельными и полностью отражаются от поверхности искусственного спутника. (10 баллов)
 - a. Какая часть внешней поверхности искусственного спутника освещена Солнцем? Обоснуйте ответ.
 - b. Дополните рисунок, проведя линию, разделяющую освещенную часть поверхности от неосвещенной.
 - c. Соедините на рисунке точку падения луча, направленного к центру сферы, с центром сферы. Под каким углом происходит падение этого луча? В каком направлении происходит его отражение?
 - d. Нанесите на рисунок луч света, угол падения которого составляет 45 градусов (половина прямого угла), проведите перпендикуляр из точки падения и постройте луч отражения.
 - e. Какая часть света отражается на рисунке вправо, то есть к Солнцу, и какая влево (от Солнца)? Обоснуйте ответ логическим рассуждением и дополните рисунок при необходимости. При необходимости используйте знание о том, что площадь поверхности сферы в 4 раза больше площади круга, образованного пересечением плоскости, проходящей через центр сферы (большой круг), с поверхностью сферы.



4. (МАРИЯ) Найдите силу тока в устройстве МАРИЯ, если подключение, показанное на схеме, выполнено к сети с напряжением 230 В, а сопротивление каждого резистора составляет 25 Ом. Сколько тепла в единицу времени выделяется в устройстве МАРИЯ при таком подключении? (11 баллов)



5. (ОХЛАЖДЕНИЕ ГЛЁГА) Мику и Юку получили от мамы по одинаковому стаканчику глёга, которого в каждом было по 0,15 кг и температура которого была 90 °С. Поскольку глёг был слишком горячим для того, чтобы его сразу пить, дети задумались о том, как его можно быстрее всего охладить. Юку нашел на кухне кусок тающего льда массой 0,01 кг и быстро положил его в свой стаканчик. В то же время Мику взял свой стаканчик и поставил его за окно. Определите, в каком стаканчике глёг быстрее охладится до приемлемой для питья температуры 70 °С. При решении руководствуйтесь данными представленного ниже упрощённого графика, описывающего зависимость мощности потерь тепла глёга от разницы температур с окружающей средой (другими словами, насколько быстро происходит теплообмен между глёгом и окружающей средой). На кухне была уютная температура в 25 °С, а снаружи – суровые –20 °С. Удельная теплоёмкость глёга составляет 4200 Дж/(кг·°С). Теплота плавления льда равна 340 кДж/кг, а удельная теплоёмкость воды – 4200 Дж/(кг·°С). Не учитывайте теплоёмкость стаканчика и другие явления теплообмена. (11 баллов)

Soojuskadude võimsuse sõltuvus temperatuuride vahest ümbritseva keskkonnaga

