

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
2019-2020 УЧ. ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
10 КЛАСС

1. Автомобиль и мотоцикл. Автомобиль, двигаясь с постоянной скоростью $v = 54$ км/ч по прямолинейному участку дороги, проезжает мимо готовящегося стартовать мотоциклиста. В тот момент времени $t_0 = 0$, когда они поравнялись, мотоциклист начал движение с постоянным ускорением в том же направлении. Спустя время $t_1 = 3$ с после этого скорости мотоцикла и автомобиля стали одинаковыми.

1) Найдите время t_2 , считая от начала движения, спустя которое мотоциклист догонит автомобиль, продолжая двигаться с тем же ускорением.

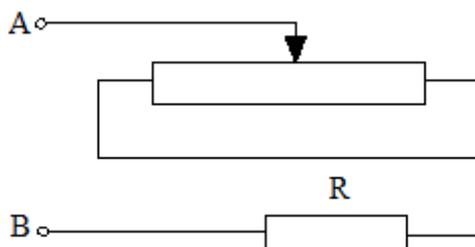
2) Постройте график изменения со временем расстояния между автомобилем и мотоциклом от начального момента времени $t_0 = 0$ до момента t_2 .

2. Спутник над экватором. Спутник, движущийся по круговой орбите в плоскости экватора в направлении суточного вращения Земли, был зафиксирован над одной и той же точкой земной поверхности дважды с интервалом времени $\Delta t = 12$ часов. Найдите:

1) период обращения спутника вокруг Земли T ;

2) высоту орбиты этого спутника h (расстояние от спутника до поверхности Земли).

3. Регулировочный реостат. Для регулировки мощности, выделяющейся на резисторе $R = 30$ Ом используется реостат (см. рисунок), сопротивление которого может изменяться от 0 до r . Напряжение между точками А и В равно $U = 36$ В. Когда ползунок реостата находится точно посередине, на резисторе R выделяется мощность $P = 30$ Вт. Найдите сопротивление r .



4. Нагревание при ударе. Два тела одинаковой массы, сделанные из одного материала, движутся со скоростями $v_1 = 4$ м/с и $v_2 = 3$ м/с перпендикулярно друг другу. После абсолютно неупругого соударения температура тел повысилась на $\Delta t = 0,02$ °C. Считая, что 80% выделившегося при ударе тепла пошло на нагревание тел, найдите удельную теплоемкость материала, из которого они изготовлены.

5. Солёный коктейль. В стакан, площадь дна которого $S = 20$ см², налили $V_1 = 100$ мл соленой воды плотностью $\rho_1 = 1,12$ г/см³ и положили кубик льда из пресной воды массой $m_2 = 44,8$ г.

1. Найдите плотность воды ρ , которая будет находиться в стакане после того, как весь лед растает.

2. На сколько изменится уровень воды, когда весь лед растает, по сравнению с уровнем воды в стакане, когда в него только что положили лед?

Считать, что при растворении соли в воде объем жидкости не меняется. Плотность пресной воды $\rho_0 = 1,00$ г/см³