

Второй (заключительный) этап олимпиады школьников
«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному предмету
«Физика», 9 класс, весна 2017 г.

Вариант №1

1. Для определения плотности деревянного бруска длиной $l = 10$ см его погрузили сначала в масло, а потом в воду. При переносе бруска из масла в воду глубина его погружения уменьшилась на $h = 1$ см. Какую плотность имеет деревянный брусок? Плотность воды 1000 кг/м^3 , масла 900 кг/м^3 . Брусок плавает вертикально, его длина измерена вдоль вертикали.

(20 баллов)

2. Брусок массой 10 кг двигался по плоскости из состояния покоя. Сила, приложенная к бруску, линейно изменялась от 20 Н до 50 Н за время 2 минуты. Какова скорость бруска к концу 2 -й минуты, если коэффициент трения бруска о плоскость равен $0,3$? Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

(20 баллов)

3. Цилиндрический стакан массой 100 г держат двумя пальцами за стенки. Если стакан сжать пальцами по диаметру с некоторой силой F_1 и тянуть по гладкой горизонтальной поверхности, то ему удастся сообщить довольно большое ускорение, равное 21 м/с^2 . Какой максимальной массы груз можно поднимать в стакане так, что через $0,6$ с он приобретает максимальную скорость 30 см/с ? Ускорение свободного падения можно считать равным 10 м/с^2 .

(20 баллов)

4. Предохранитель в цепи электрического тока состоит из двух свинцовых проволочек, соединенных параллельно. Тонкая проволочка диаметром $d_1 = 0,30$ мм плавится при пропускании через нее тока $I_1 = 1,8$ А, а толстая проволочка диаметром $d_2 = 0,60$ мм – при токе $I_2 = 5,0$ А. Какое максимальное значение силы тока в цепи может выдержать предохранитель, составленный из двух проволочек указанных диаметров? Длины проволочек считать одинаковыми. Результат выразите в амперах и запишите в виде трех значащих цифр.

(20 баллов)

5. В калориметр, содержащий 2 кг воды при температуре 20 °С, бросили кусок льда массой 1 кг, в центре которого вморожен стальной шарик массой 50 г. Температура льда 0 °С. Утонет ли стальной шарик после установления теплового равновесия? Плотность льда 900 кг/м^3 , плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность стали 7800 кг/м^3 .

(20 баллов)

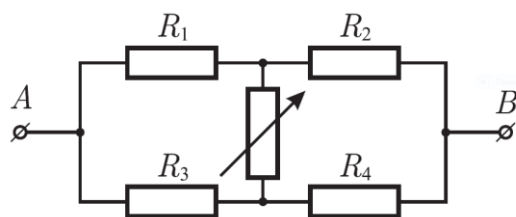
Второй (заключительный) этап олимпиады школьников
«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному предмету
«Физика», 9 класс, весна 2017 г.

Вариант №2

1. Автобус ехал из города Альфа в город Омега. Скорость автобуса 70 км/час. Пошел дождь, автобус снизил скорость до 60 км/час. Когда дождь закончился, до Омegi оставалось 40 км. Автобус поехал со скоростью 75 км/час и приехал в Омegu точно в запланированное время. Сколько минут шел дождь? (20 баллов)

2. Тележка массой 10 кг двигалась из состояния покоя. Сила, приложенная к тележке, менялась от равномерно 20 Н до 35 Н за время 1 минута. Какова скорость тележки к концу 1-й минуты, если коэффициент трения тележки о дорогу 0,3? (20 баллов)

3. Льдина представляет собой параллелепипед площадью 70 м², на ней лежит груз массой 700 кг. Надводная часть льдины выступает над водой на 10 см. На какой глубине под водой находится нижняя часть льдины? Плотность воды 1000 кг/м³, плотность льда 900 кг/м³. (20 баллов)



4. Электрическая цепь состоит из трех резисторов с известными сопротивлениями $R_1 = 40$ Ом, $R_2 = 60$ Ом, $R_4 = 120$ Ом, резистора с неизвестным сопротивлением R_3 и переменного резистора (см. рисунок). Сопротивление цепи между точками A и B не зависит от значения переменного сопротивления.

Определите сопротивление резистора R_3 .

(20 баллов)

5. С какой высоты h падает вода в водопаде, если в результате падения она нагревается на $\Delta T = 0,02$ К? Считать что только 30% ($\eta = 0,3$) кинетической энергии падающей воды превращается в ее внутреннюю энергию. Удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/(кг·К).

(20 баллов)