

## 1 тур интернет-олимпиады СУНЦ МГУ по физике

### 9 класс

1. Пассажир метрополитена наблюдает отправление поезда. Находясь на платформе у начала первого вагона, он замечает, что с момента отправления поезда этот вагон прошел мимо него за время  $\tau_1$ , а второй вагон – за время  $\tau_2$ . Считая движение поезда равноускоренным, найти отношение  $\tau_2/\tau_1$ . Ответ округлите до десятых.
2. Свободно падающий шарик, отпущенный с некоторой высоты, достигает земли за 10 с. Оттолкнувшись от нее, он поднимается на новую (максимальную для него) высоту за 6 с. Какая доля механической энергии теряется при ударе? Ответ округлите до сотых.
3. Паяльник рассчитан на напряжение  $U_0 = 220$  В. Во сколько раз надо уменьшить его сопротивление, чтобы он работал нормально при напряжении  $U_1 = 55$  В?
4. 1 м металлической проволоки сечения  $1 \text{ мм}^2$  имеет сопротивление  $0,018$  Ом. Чему равно сопротивление намотанной из этой проволоки катушки массой 2 кг, если плотность металла  $9 \text{ г/см}^3$ ? Проволока покрыта тонким слоем изолирующего материала. Ответ представьте в Ом и округлите до десятых.
5. Электрическая лампочка висит на расстоянии 4 м над полом. Стоящий строго под лампой человек ростом 1,5 м начал идти от неё с постоянной скоростью 2 м/с. С какой скоростью увеличивается длина его тени? Ответ округлите до десятых и представьте в м/с.

### 10 класс

1. Стоящий на обочине однополосной дороги наблюдательный человек заметил, что автомобили проезжают мимо него со скоростью 20 м/с и с частотой 10 штук в минуту. Вскоре произошла авария, и дорога оказалась полностью перекрыта из-за затора. Чему равна скорость увеличения длины затора, если длина автомобиля в среднем равна 5 м, а расстояние между автомобилями в заторе 1 м? Временем торможения автомобилей перед затором можно пренебречь. Ответ округлить до целых.
2. В небо запустили воздушный шар объёмом  $100 \text{ м}^3$ , наполненный воздухом, который снизу подогревают. Оболочка шара нерастяжима, её масса 0,5 кг. Температура воздуха в небе  $11$  °С, а температура воздуха внутри шара благодаря подогреву постоянна и равна  $88$  °С. Существо какой массы можно поднять на таком шаре? Считать, что "небесная" плотность воздуха  $1,2 \text{ кг/м}^3$ . Ответ округлить до целых.
3. Тетраэдр ABCD сделан из однородной проволоки и представляет собой проводящий контур. Сопротивление каждого ребра тетраэдра 1 Ом. К его вершинам А и В приложено постоянное напряжение в 1 В. Какую мощность потребляет контур? Ответ представьте в Вт и округлите до десятых.
4. На столе стоит клин с углом при основании  $15^\circ$  массой 10 кг. По клину соскальзывает без трения килограммовый брусочек. Какой минимальный коэффициент трения возможен между клином и столом, чтобы клин не смог двигаться по поверхности стола? Ответ округлите до десятых.
5. Электрическая лампочка висит на расстоянии 4 м над полом. Стоящий строго под лампой человек ростом 1,5 м начал идти от неё с постоянной скоростью 2 м/с. С какой скоростью увеличивается длина его тени? Ответ округлить до десятых и представьте в м/с.