

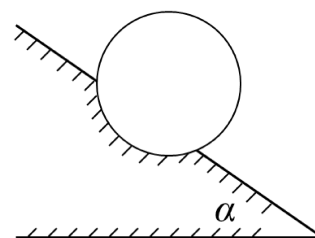
# Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, школьный этап, 2021/22 год

ЗАДАЧА 1. Радиус окружности  $R$ , описываемой концом минутной стрелки, в 2 раза больше радиуса окружности  $r$ , описываемой концом часовой стрелки механических часов. Чему равно отношение модуля вектора средней скорости конца минутной стрелки к модулю вектора средней скорости конца часовой стрелки на интервале времени от 12:00 до 18:00 одних и тех же суток?

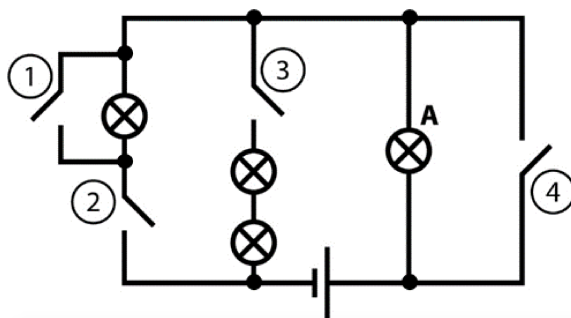
1. 60;
2. 120;
3. 0;
4. 2.

ЗАДАЧА 2. В доске высверлили небольшую ямку и вставили в неё шар (см. рисунок). Под каким минимальным углом  $\alpha$  к плоскости стола должна быть наклонена доска, чтобы шар выпал из ямки? Радиус шара в два раза превышает глубину ямки.



1.  $30^\circ$ ;
2.  $45^\circ$ ;
3.  $60^\circ$ ;
4.  $90^\circ$ .

ЗАДАЧА 3. На рисунке показана схема электрической цепи. Какой ключ (или одновременно несколько ключей) нужно замкнуть, чтобы лампочка А светила наиболее ярко?



1. только 2;
2. только 3;
3. 1 и 2 одновременно;
4. 2 и 3 одновременно;

5. 2 и 4 одновременно.

ЗАДАЧА 4. Точечный источник света расположен на расстоянии 1 метр от плоского зеркала. Не трогая источник, зеркало передвигают так, что расстояние между источником и зеркалом увеличивается в два раза, при этом плоскость зеркала остаётся параллельной своему первоначальному положению. Найдите расстояние между новым и первоначальными положениями изображения.

1. 50 см;
2. 1 м;
3. 2 м;
4. 3 м.

ЗАДАЧА 5. В теплоизолированный сосуд, содержащий 400 г льда и 300 г воды, находящихся в состоянии теплового равновесия, положили алюминиевый шар массой 2 кг, разогретый до температуры  $150^{\circ}\text{C}$ . Удельная теплоёмкость льда  $2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ , удельная теплоёмкость воды  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ , удельная теплоёмкость алюминия  $920 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ , удельная теплота плавления льда  $340 \text{ кДж}/\text{кг}$ , удельная теплота парообразования воды при температуре кипения  $2,3 \text{ МДж}/\text{кг}$ . Что будет находиться в сосуде после установления теплового равновесия?

1. вода и алюминий;
2. вода, лёд и алюминий;
3. вода, водяной пар и алюминий;
4. водяной пар и алюминий.

ЗАДАЧА 6. Водитель едет на автомобиле по прямым заснеженным улицам города, поворачивая на нужных перекрёстках на  $90^{\circ}$ . При поворотах он всегда движется по дуге окружности радиусом 50 м, колёса автомобиля при совершении поворотов никогда не проскальзывают. Ускорение свободного падения  $10 \text{ м}/\text{с}^2$ , коэффициент трения колёс о покрытие заснеженной дороги 0,2.

1. На первом перекрёстке на светофоре горел зелёный свет, и водитель прошёл поворот, не изменяя модуль скорости автомобиля. Какое максимальное значение могла иметь эта скорость? Ответ приведите в м/с, округлив до целого числа.
2. На втором перекрёстке на светофоре горел красный свет, и водитель был вынужден остановить машину. Но как только зажётся зелёный сигнал, автомобиль начал разгоняться, равномерно увеличивая модуль скорости и одновременно совершая поворот. На какой максимальной скорости автомобиль может выйти из поворота? Ответ приведите в м/с, округлив до десятых долей.

с/м 8'6 (z ;01 (1

ЗАДАЧА 7. Два шарика массами 200 г и 400 г движутся по гладкому столу перпендикулярно друг другу с одинаковыми по модулю скоростями 4 м/с. После частично упругого соударения лёгкий шар остановился, а тяжёлый продолжил движение.

1. Найдите скорость тяжёлого шара после удара. Ответ выразите в метрах в секунду, округлив до десятых долей.
2. Найдите отношение кинетической энергии, которую имел лёгкий шар до удара, к количеству теплоты, которая выделилась при соударении. Ответ округлите до целого числа.

1) 4,5; 2) 2

ЗАДАЧА 8. Плоское зеркало движется относительно комнаты со скоростью 2 м/с в направлении, перпендикулярном плоскости зеркала. Источник света догоняет зеркало, двигаясь относительно комнаты со скоростью 3 м/с также перпендикулярно плоскости зеркала.

1. С какой скоростью движется изображение источника относительно комнаты? Ответ приведите в м/с, округлив до целого числа.
2. Верно ли, что скорости изображения и зеркала относительно комнаты совпадают по направлению?
3. При какой скорости источника относительно комнаты изображение было бы неподвижно относительно комнаты? Ответ приведите в м/с, округлив до целого числа.

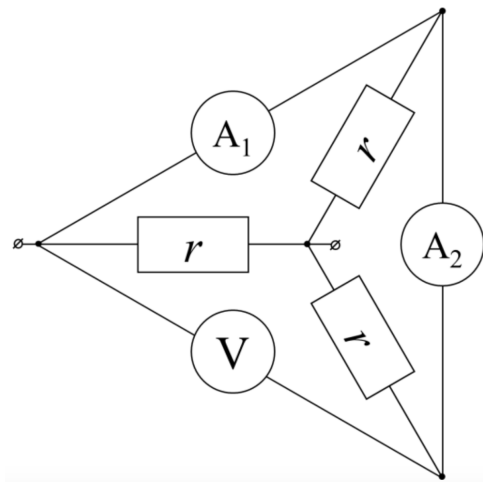
1) 1; 2) верно; 3) 4

ЗАДАЧА 9. В неидеальный калориметр помещают воду и лёд в равных по массе пропорциях при температуре 0 °С. Затем калориметр накрывают, чтобы исключить испарение, и помещают его в тёплую комнату, температура воздуха в которой 25 °С. Известно, что таяние льда полностью завершилось через 3 ч 20 мин после помещения калориметра в тёплую комнату. Можно считать, что количество теплоты, отдаваемое в единицу времени в окружающую среду, пропорционально начальной разности температур, если температура содержимого калориметра мало изменяется. Удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг · °С), удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг.

1. За какое время сразу после таяния льда температура в калориметре поднимется на 1 °С? Ответ приведите в минутах, округлив до десятых долей.
2. Сколько времени займёт нагревание содержимого калориметра от 23 °С до 24 °С? Ответ приведите в минутах, округлив до десятых долей.

1) 5,1; 2) 6,6

ЗАДАЧА 10. В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, амперметр  $A_1$  показывает силу тока 1 А. Идеальный источник питания подключён к клеммам. Сопротивление каждого из резисторов равно  $r = 3$  Ом. Амперметры и вольтметр можно считать идеальными.



1. Определите показания амперметра  $A_2$ . Ответ выразите в амперах, округлив до десятых долей.
2. Определите показания вольтметра. Ответ выразите в вольтах, округлив до целого числа.
3. Определите напряжение источника питания. Ответ выразите в вольтах, округлив до десятых долей.

(1) 0,5; (2) 0; 3; 1,5