

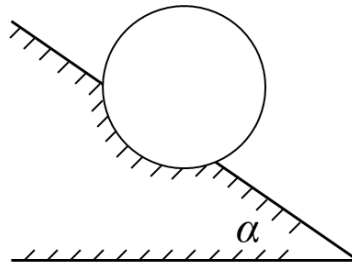
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ФИЗИКЕ. 2021–2022 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 класс

Тестовые задания

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?

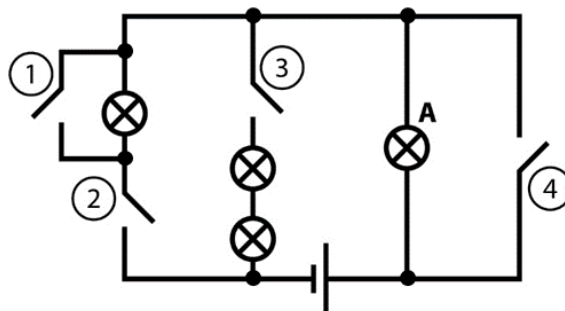
- 1) 60
- 2) 120
- 3) 0
- 4) 2

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)  $90^\circ$

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



- 1) только 2
  - 2) только 3
  - 3) 1 и 2 одновременно
  - 4) 2 и 3 одновременно
  - 5) 2 и 4 одновременно
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 первоначальным положениями изображения.
- 1) 50 см
  - 2) 1 м
  - 3) 2 м
  - 4) 3 м
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 °С. Удельная теплоёмкость льда 2100 Дж/(кг·°С), удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг·°С), удельная теплоёмкость алюминия 920 Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда 340 кДж/кг, удельная теплота парообразования воды при температуре кипения 2,3 МДж/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

## Задания с кратким ответом

### Задачи 6-7

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  $10 \text{ м/с}^2$ , коэффициент трения колёс о покрытие заснеженной дороги 0,2.

6) 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.

7) На втором перекрёстке на светофоре горел красный свет, и водитель был вынужден остановить машину. Но как только зажёгся 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.

### Задачи 8-9

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.

8) Найдите скорость тяжёлого шара после удара. Ответ выразите в метрах в секунду, округлив до десятых долей.

9) Найдите отношение кинетической энергии, которую имел лёгкий шар до удара, к количеству теплоты, которая выделилась при соударении. Ответ округлите до целого числа.

### Задачи 10-12

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.

10) С какой скоростью движется изображение источника относительно комнаты? Ответ приведите в м/с, округлив до целого числа.

11) Верно ли, что скорости изображения и зеркала относительно комнаты совпадают по направлению?

12) При какой скорости источника относительно комнаты изображение было бы неподвижно относительно комнаты? Ответ приведите в м/с, округлив до целого числа.

### Задачи 13-14

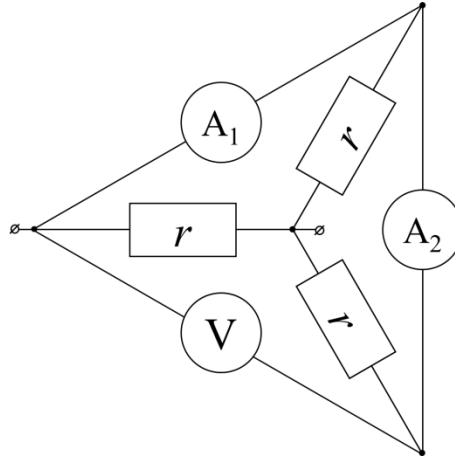
В неидеальный калориметр помещают воду и лёд в равных по массе пропорциях при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Затем калориметр накрывают, чтобы исключить испарение, и помещают его в тёплую комнату, температура воздуха в которой  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Известно, что таяние льда полностью 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  $4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ , удельная теплота плавления льда  $330\text{ кДж}/\text{кг}$ .

13) За какое время сразу после таяния льда температура в калориметре поднимется на  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Ответ приведите в минутах, округлив до десятых долей.

14) Сколько времени займёт нагревание содержимого калориметра от  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Ответ приведите в минутах, округлив до десятых долей.

### Задачи 15-17

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.



- 15) Определите показания амперметра  $A_2$ . Ответ выразите в амперах, округлив до десятых долей.
- 16) Определите показания вольтметра. Ответ выразите в вольтах, округлив до целого числа.
- 17) Определите напряжение источника питания. Ответ выразите в вольтах, округлив до десятых долей.