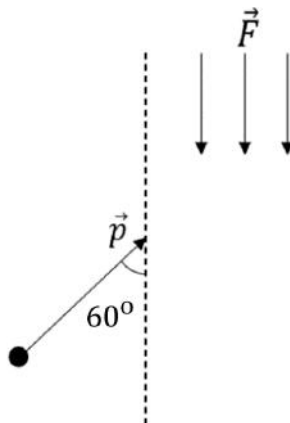


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ФИЗИКА 2022–2023 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

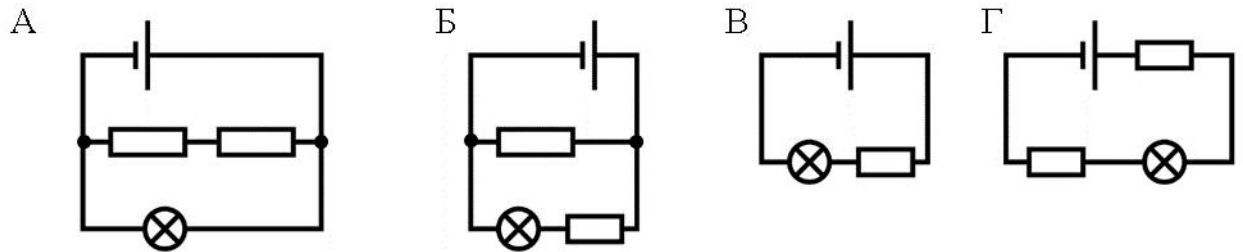
**Максимальная оценка за работу – 60 баллов.**

**Тестовые задания**

- 1) Маленький очень прочный шарик долго падает в атмосфере Земли с очень большой высоты, двигаясь с постоянной скоростью. Сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату скорости его движения. В результате удара о поверхность Земли шарик потерял 80 % своей кинетической энергии, отскочив вертикально вверх и практически сохранив свою форму. Во сколько раз модуль ускорения шарика сразу после отскока больше модуля ускорения свободного падения  $g$ ?
- 1) 4
  - 2) 1,8
  - 3) 5
  - 4) 1,2
- 2) Частица, обладающая импульсом  $p = 2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ , влетает в область действия постоянной силы  $F = 0,2 \text{ Н}$  под углом  $60^\circ$  к направлению этой силы (см. рисунок). Через какое время после начала взаимодействия импульс частицы будет направлен перпендикулярно указанной силе?
- 1) 5 с
  - 2) 3 с
  - 3) 10 с
  - 4) 8 с



- 3) На рисунке показаны схемы четырёх электрических цепей. В какой из них в лампочке будет выделяться наибольшая мощность? Источники напряжения во всех цепях идеальные и одинаковые, резисторы и лампочки также одинаковые.



- 1) А
  - 2) Б
  - 3) В
  - 4) Г
- 4) Точечный источник света расположен на расстоянии 1 метр от плоского зеркала. Не трогая источник, зеркало передвигают так, что расстояние между источником и зеркалом уменьшается в два раза, при этом плоскость зеркала остаётся параллельной своему первоначальному положению. Найдите расстояние между новым и первоначальным положениями изображения.
- 1) 25 см
  - 2) 50 см
  - 3) 1 м
  - 4) 2 м
- 5) В калориметре находится вода массой 500 г при температуре 5 °С. К ней долили ещё 200 г воды с температурой 15 °С и положили 200 г льда с температурой –50 °С. Удельная теплоёмкость льда 2100 Дж/(кг·°С), удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда 340 кДж/кг. Как в результате установления теплового равновесия изменится масса льда в калориметре?
- 1) уменьшится
  - 2) увеличится
  - 3) останется неизменной

### Задания с кратким ответом

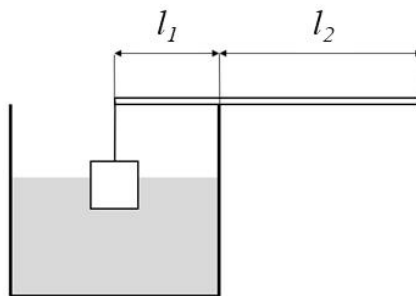
#### Задачи 6-7

Велосипедист разгоняется вдоль прямой с постоянным ускорением. Некоторый участок пути длиной 50 м он преодолевает со средней скоростью 7 м/с, увеличив на нём скорость на 6 м/с.

- 6) Определите мгновенную скорость велосипедиста в середине этого участка пути. Ответ приведите в м/с, округлив до десятых долей.
- 7) Определите время, за которое велосипедист преодолел вторую половину этого участка пути. Ответ приведите в секундах, округлив до десятых долей.

#### Задачи 8-9

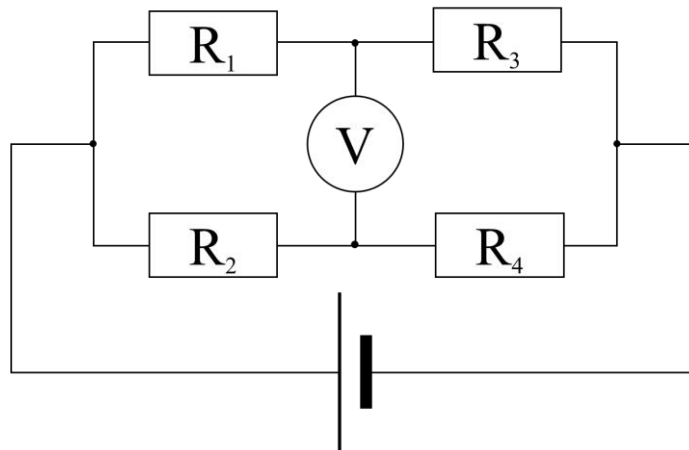
С помощью невесомой нити к концу прямого однородного стержня массой 44 г подвесили однородный алюминиевый кубик со стороной 2 см. Стержень положили на край аквариума с водой таким образом, чтобы в состоянии равновесия кубик был погружён в воду ровно наполовину (см. рисунок). Плотность воды  $1 \text{ г/см}^3$ , плотность алюминия  $2,7 \text{ г/см}^3$ , ускорение свободного падения равно  $10 \text{ м/с}^2$ .



- 8) Определите в каком отношении  $l_2/l_1$  край сосуда делит стержень. Ответ округлите до десятых долей.
- 9) Определите модуль силы, с которой стержень действует на стенку аквариума. Ответ выразите в мН, округлив до целого числа.

### Задачи 10-11

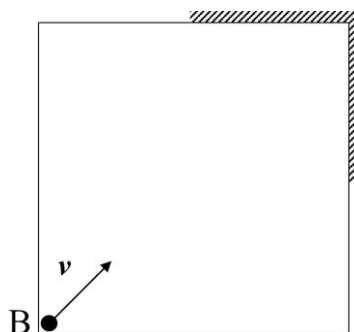
В цепи, схема которой изображена на рисунке, напряжение идеальной батарейки  $U = 6$  В, сопротивления равны  $R_1 = 1$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом,  $R_4 = 4$  Ом.



- 10) Определите показания идеального вольтметра. Ответ выразите в вольтах, округлив до десятых долей.
- 11) Идеальный вольтметр заменили на идеальный амперметр. Найдите его показания. Ответ выразите в амперах, округлив до сотых долей.

### Задачи 12-15

Василиса Прекрасная стоит в углу квадратной комнаты со стороной 5 метров и внимательно рассматривает отражения своего лица в плоских зеркалах, покрывающих от пола до потолка половину каждой из двух соседних вертикальных стен комнаты (см. рисунок, вид сверху). Размер лица девушки намного меньше стороны комнаты.



- 12) Сколько существует различных изображений лица Василисы в зеркалах? В качестве ответа приведите целое число.
- 13) Сколько изображений своего лица видит в зеркалах Василиса? В качестве ответа приведите целое число.

- 14) Девушка начала двигаться вдоль диагонали комнаты, идя в её противоположный угол со скоростью  $0,5$  м/с. С какой скоростью приближаются друг к другу те два изображения, которые расположены ближе всего к Василисе? Ответ выразите в м/с, округлив до целого числа.
- 15) Через какое время после начала движения Василиса увидит все свои изображения? Ответ выразите в секундах, округлив до целого числа.

### Задачи 16-17

В теплоизолированном сосуде смешивают кипящую воду и лёд из холодильника в объёмном соотношении  $3 : 4$ . В результате весь лёд тает и в сосуде устанавливается равновесие при температуре  $0$  °С. Тепловыми потерями и теплоёмкостью сосуда можно пренебречь. Удельная теплоёмкость льда  $2100$  Дж/(кг·°С), удельная теплоёмкость воды  $4200$  Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда  $340$  кДж/кг, плотность воды  $1000$  кг/м<sup>3</sup>, плотность льда  $900$  кг/м<sup>3</sup>.

- 16) При какой температуре лёд находился в холодильнике? Ответ дайте в градусах Цельсия (с учётом знака), округлив до целого числа.
- 17) Какая температура установится в сосуде, если взять обратное объёмное соотношение воды и льда (то есть  $4 : 3$ )? Ответ выразите в градусах Цельсия (с учётом знака), округлив до целого числа.

**Максимальная оценка за работу – 60 баллов.**