

Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, школьный этап, 2022/23 год

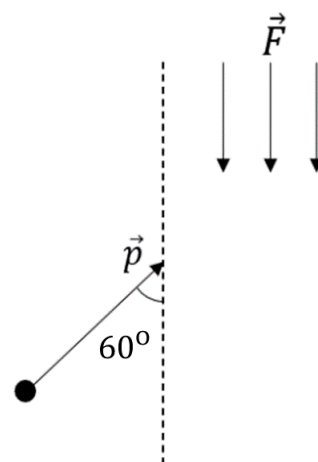
ЗАДАЧА 1. Маленький очень прочный шарик долго падает в атмосфере Земли с очень большой высоты, двигаясь с постоянной скоростью. Сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату скорости его движения. В результате удара о поверхность Земли шарик потерял 80% своей кинетической энергии, отскочив вертикально 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.

□

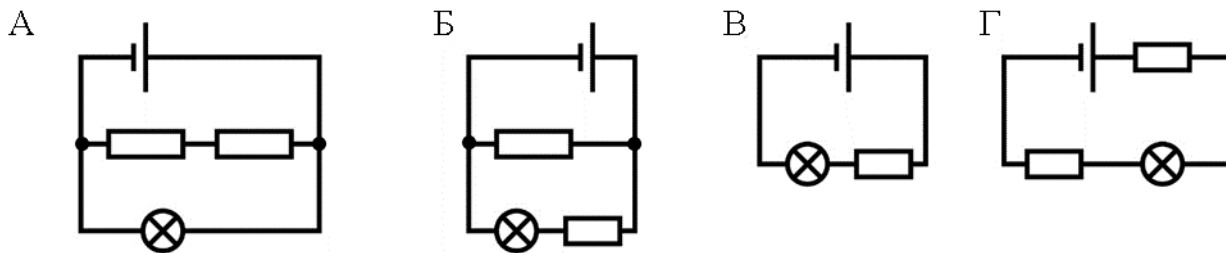
ЗАДАЧА 2. Частица, обладающая импульсом $p = 2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, влетает в область действия постоянной силы $F = 0,2 \text{ Н}$ под углом 60° к направлению этой силы (см. рисунок). Через какое время после начала взаимодействия импульс частицы будет направлен перпендикулярно указанной силе?

1. 5 с;
2. 3 с;
3. 10 с;
4. 8 с.



□

ЗАДАЧА 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.

1

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 уменьшается в два раза, при этом плоскость зеркала остаётся параллельной своему первоначальному положению. Найдите расстояние между новым и первоначальными положениями изображения.

1. 25 см;
2. 50 см;
3. 1 м;
4. 2 м.

ε

ЗАДАЧА 5. В калориметре находится вода массой 500 г при температуре 5°C . К ней долили ещё 200 г воды с температурой 15°C и положили 200 г льда с температурой -50°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 теплота плавления льда $340 \text{ кДж}/\text{кг}$. Как в результате установления теплового равновесия изменится масса льда в калориметре?

1. уменьшится;
2. увеличится;
3. останется неизменной.

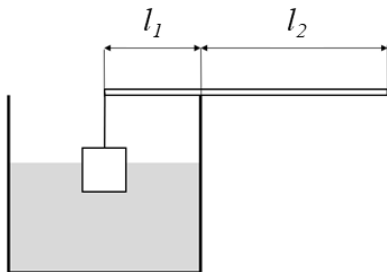
1

ЗАДАЧА 6. 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.

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

87 (7:92 (1

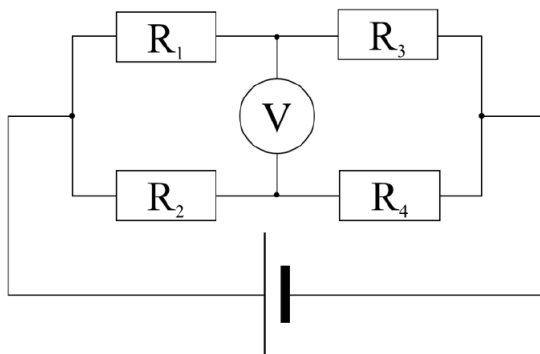
ЗАДАЧА 7. С помощью невесомой нити к концу прямого однородного стержня массой 44 г подвесили однородный алюминиевый кубик со стороной 2 см. Стержень положили на край аквариума с водой таким образом, чтобы в состоянии равновесия кубик был погружён в воду ровно наполовину (см. рисунок). Плотность воды 1 г/см³, плотность алюминия 2,7 г/см³, ускорение свободного падения равно 10 м/с².



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

919 (7:81 (1

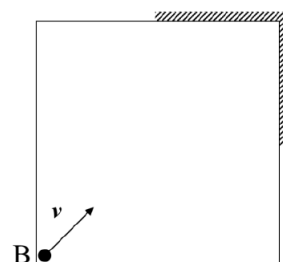
ЗАДАЧА 8. В цепи, схема которой изображена на рисунке, напряжение идеальной батарейки $U = 6$ В, сопротивления равны $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 3$ Ом, $R_4 = 4$ Ом.



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

(1) 0,5; (2) 0,24

ЗАДАЧА 9. 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.



1. Сколько существует различных изображений лица Василисы в зеркалах? В качестве ответа приведите целое число.
2. Сколько изображений своего лица видит в зеркалах Василиса? В качестве ответа приведите целое число.
3. 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.
4. Через какое время после начала движения Василиса увидит все свои изображения? Ответ выразите в секундах, округлив до целого числа.

(1) 3; (2) 1; (3) 1; (4) 7

ЗАДАЧА 10. 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°C . Тепловыми потерями и теплоёмкостью сосуда можно пренебречь. 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 теплота плавления льда $340 \text{ кДж}/\text{кг}$, плотность воды $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, плотность льда $900 \text{ кг}/\text{м}^3$.

1. При какой температуре лёд находился в холодильнике? Ответ дайте в градусах Цельсия (с учётом знака), округлив до целого числа.
2. 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.

97 (7 : 9 - 1)