

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по физике

для 8 класса

2024/25 учебный год

Максимальное количество баллов — 30

Задание № 1.1

Общее условие:

После кораблекрушения судовой врач Лемюэль Гулливер — главный герой романа Джонатана Свифта «Путешествия Гулливера» — попал в страну Лилипутию. В этой стране жили маленькие, в 12 раз меньше людей, человечки-лилипуты, и все размеры (длина, ширина, высота) там были меньше в 12 раз, чем на родине путешественника.

Условие:

Чему равна средняя высота деревьев в Лилипутии, если на родине Гулливера она составляет 6 м? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

Ответ: 50

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Чему равна средняя площадь подошвы ботинка жителя Лилипутии, если на родине Гулливера она составляет 3 дм²? Ответ выразите в квадратных сантиметрах, округлите до десятых.

Ответ: 2.1

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Сколько лилипутских спичечных коробков помещается в спичечном коробке Гулливера? Ответ округлите до целых.

Ответ: 1728

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение.

1. Высота деревьев в 12 раз меньше, значит, $h = H : 12 = 600 \text{ см} : 12 = 50 \text{ см}$.
2. Площадь пропорциональна произведению длины и ширины, значит, площадь в $12 \cdot 12 = 144$ раз меньше, $s = S : 144 = 3 \text{ дм}^2 : 144 = 300 \text{ см}^2 : 144 = 2.08(3) \text{ см}^2 \approx 2.1 \text{ см}^2$.
3. Объём пропорционален произведению длины, ширины и высоты, значит, объём (v) спичечного коробка лилипута в $12 \cdot 12 \cdot 12 = 1728$ раз меньше объёма (V) спичечного коробка Гулливера. $V : v = 1728$, столько же лилипутских спичечных коробков помещается в спичечном коробке Гулливера.

Задание № 1.2

Общее условие:

Буря унесла корабль судового врача Лемюэля Гулливера — главного героя романа Джонатана Свифта «Путешествия Гулливера» — в страну Бробдинггег. В этой стране жили огромные, в 12 раз больше людей, великаны, и все размеры (длина, ширина, высота) там были больше в 12 раз, чем на родине путешественника.

Условие:

Чему равна средняя высота деревьев в Бродинггеге, если на родине Гулливера она составляет 6 м? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

Ответ: 7200

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Чему равна средняя площадь подошвы ботинка жителя Бробдинггеге, если на родине Гулливера она составляет 3 дм²? Ответ выразите в квадратных метрах, округлите до сотых.

Ответ: 4.32

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Сколько спичечных коробков Гулливера помещается в великанском спичечном коробке? Ответ округлите до целых.

Ответ: 1728

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 1.3

Общее условие:

После кораблекрушения судовой врач Лемюэль Гулливер — главный герой романа Джонатана Свифта «Путешествия Гулливера» — попал в страну Лилипутию. В этой стране жили маленькие, в 12 раз меньше людей, человечки-лилипуты, и все размеры (длина, ширина, высота) там были меньше в 12 раз, чем на родине путешественника.

Условие:

Чему равна средняя высота деревьев на родине Гулливера, если в Лилипутии она составляет 0.5 м? Ответ выразите в дециметрах, округлите до целых.

Ответ: 60

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Чему равна средняя площадь подошвы ботинка на родине Гулливера, если в Лилипутии она составляет 2 см²? Ответ выразите в квадратных метрах, округлите до сотых.

Ответ: 0.03

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Сколько лилипутских плиток шоколада можно сделать из одной плитки шоколада Гулливера? Ответ округлите до целых.

Ответ: 1728

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 1.4

Общее условие:

Буря унесла корабль судового врача Лемюэля Гулливера — главного героя романа Джонатана Свифта «Путешествия Гулливера» — в страну Бробдинггег. В этой стране жили огромные, в 12 раз больше людей, великаны, и все размеры (длина, ширина, высота) там были больше в 12 раз, чем на родине путешественника.

Условие:

Чему равна средняя высота деревьев на родине Гулливера, если в Бробдинггеге она составляет 72 м? Ответ выразите в дециметрах, округлите до целых.

Ответ: 60

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Чему равна средняя площадь подошвы ботинка жителя на родине Гулливера, если в Бробдинггеге она составляет 432 дм²? Ответ выразите в квадратных сантиметрах, округлите до целых.

Ответ: 300

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Сколько плиток шоколада Гулливера можно сделать из одной великанской плитки шоколада? Ответ округлите до целых.

Ответ: 1728

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 2.1

Общее условие:

В 5:36 утра из города А в город В на велосипеде выехал Пётр. В 7:15 утра из В в А на велосипеде выехал Виктор. Велосипедисты встретились в полдень.

Условие:

Чему равно расстояние между городами, если 75 км 250 м составляют $\frac{7}{12}$ этого расстояния? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Ответ: 129

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Чему равна скорость Виктора, если он ехал на 750 м/ч быстрее Петра? Ответ выразите в км/ч, округлите до целых.

Ответ: 12

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Сколько времени Пётр был в пути из города В в город А? Ответ запишите в формате ЧЧ:ММ.

Ответ: 11:28

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение.

1. Чтобы найти целое, надо часть разделить на долю:

$$s = 75.25 \text{ км} : \frac{7}{12} = \frac{75.25 \text{ км} \cdot 12}{7} = 129 \text{ км}.$$

2. Выразим время отправления в часах. В каждом часе 60 минут, значит,

$$5:36 \text{ — это } 5 \text{ ч } 36 \text{ мин} = 5 \frac{36}{60} \text{ ч} = 5 \frac{6}{10} \text{ ч} = 5.6 \text{ ч},$$

$$7:15 \text{ — это } 7 \text{ ч } 15 \text{ мин} = 7 \frac{15}{60} \text{ ч} = 7 \frac{1}{4} \text{ ч} = 7.25 \text{ ч}.$$

Время Петра в пути до встречи $t_1 = 12 \text{ ч} - 5.6 \text{ ч} = 6.4 \text{ ч}$;

путь, пройденный до встречи $s_1 = v_1 \cdot t_1 = 6.4 \cdot v_1$.

Время Виктора в пути до встречи $t_2 = 12 \text{ ч} - 7.25 \text{ ч} = 4.75 \text{ ч}$;

путь, пройденный до встречи $s_2 = v_2 \cdot t_2 = 4.75 \cdot (v_1 + 0.75)$.

Составим уравнение $s_1 + s_2 = 129$ и решим его:

$$6.4 \cdot v_1 + 4.75 \cdot (v_1 + 0.75) = 129,$$

$$11.15 \cdot v_1 = 125.4375, \text{ откуда } v_1 = 11.25 \text{ км/ч}.$$

Значит, скорость Виктора $v_2 = 11.25 \text{ км/ч} + 0.75 \text{ км/ч} = 12 \text{ км/ч}$.

3. Чтобы найти время, надо путь разделить на скорость:

$$t = \frac{s}{v_1} = 129 \text{ км} : 11.25 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 129 \text{ км} : \frac{45 \text{ км}}{4 \text{ ч}} = 11 \frac{7}{15} \text{ ч} = 11 \text{ ч } 28 \text{ мин}.$$

Задание № 2.2

Общее условие:

В 7:45 утра из деревни А в деревню В на самокате выехал Павел. В 8:48 утра из В в А на самокате выехал Вадим. Самокатчики встретились в полдень.

Условие:

Чему равно расстояние между деревнями, если 72 км 500 м составляют $\frac{5}{12}$ этого расстояния? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Ответ: 174

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Чему равна скорость Павла, если он ехал на 1.5 км/ч быстрее Вадима? Ответ выразите в км/ч, округлите до целых.

Ответ: 24

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Сколько времени Вадим был в пути из деревни А в деревню В? Ответ запишите в формате ЧЧ:ММ.

Ответ: 07:44

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 2.1

Задание № 2.3

Общее условие:

В 5:36 утра из села А в село В вышел Прохор. В 7:15 утра из В в А вышел Василий. Путешественники встретились в полдень.

Условие:

Чему равно расстояние между сёлами, если 6 км 500 м составляют $\frac{13}{86}$ этого расстояния? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Ответ: 43

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Чему равна скорость Василия, если он шёл на 250 м/ч быстрее Прохора? Ответ выразите в км/ч, округлите до целых.

Ответ: 4

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Сколько времени Прохор был в пути из села А в село В? Ответ запишите в формате ЧЧ:ММ.

Ответ: 11:28

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 2.1

Задание № 2.4

Общее условие:

В 5:36 утра из города А в город В на автомобиле выехал Потап. В 7:15 утра из В в А на автомобиле выехал Валерий. Автомобилисты встретились в полдень.

Условие:

Чему равно расстояние между городами, если 150 км 500 м составляют $\frac{7}{30}$ этого расстояния? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Ответ: 645

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Чему равна скорость Валерия, если он ехал на 3.75 км/ч быстрее Потапа? Ответ выразите в км/ч, округлите до целых.

Ответ: 60

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Сколько времени Потап был в пути из города А в город В? Ответ запишите в формате ЧЧ:ММ.

Ответ: 11:28

Точное совпадение ответа — 3 балла

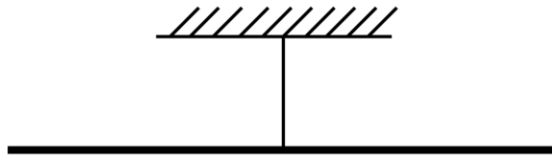
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 2.1

Задание № 3.1

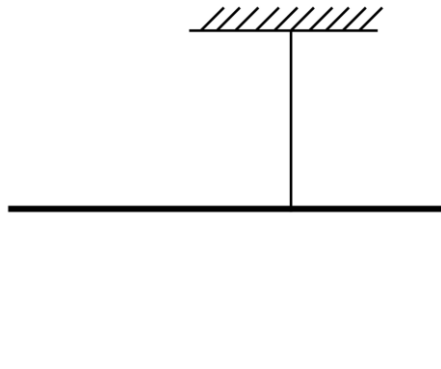
Общее условие:

Прямая однородная проволока массой 400 г подвешена на нити и находится в равновесии, как показано на рисунке.



Условие:

Правый конец проволоки загнули посередине под прямым углом.



Нарушится ли равновесие?

Ответ:

- Нарушится, правый конец опустится вниз
- Нарушится, левый конец опустится вниз
- Не нарушится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите силу (величину и направление), которую надо приложить к левому концу проволоки, чтобы восстановить равновесие. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых. Если равновесие не нарушилось, введите 0 и выберите «Направление отсутствует».

Ответ: 0.25

Точное совпадение ответа — 2 балла

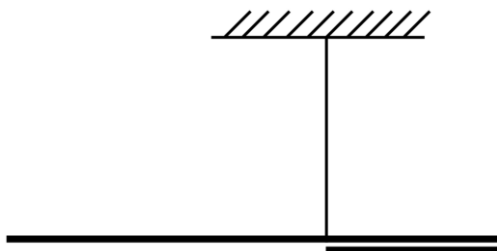
Ответ:

- Вверх
- Вниз
- Влево
- Вправо
- Направление отсутствует

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Правый конец проволоки согнули пополам. Нарушится ли равновесие?



Ответ:

- Нарушится, правый конец опустится вниз
- Нарушится, левый конец опустится вниз
- Не нарушится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите силу (величину и направление), которую надо приложить к левому концу проволоки, чтобы восстановить равновесие. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых. Если равновесие не нарушилось, введите 0 и выберите «Направление отсутствует».

Ответ: 0.5

Точное совпадение ответа — 2 балла

Ответ:

- Вверх
- Вниз
- Влево
- Вправо
- Направление отсутствует

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение.

1. Точка приложения силы тяжести находится в центре тяжести тела. В поле тяжести вблизи поверхности Земли центр тяжести однородного тела совпадает с его геометрическим центром. Мысленно разделим проволоку на две части — левую и правую. После загибания центр тяжести правой половины переместился ближе к точке подвеса, плечо силы уменьшилось. Момент силы, вращающий проволоку по часовой стрелке, уменьшился. Центр тяжести левой половины не сместился. Момент силы, вращающий проволоку против часовой

стрелки, не изменился. Значит, равновесие нарушится, конструкция будет поворачиваться против часовой стрелки.

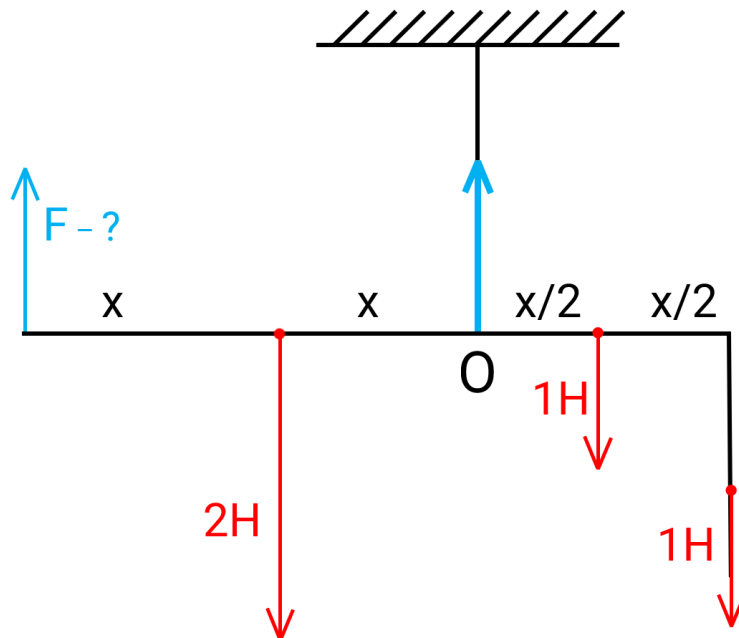
2. Мысленно разделим правую (согнутую) половину проволоки на две части. Определим моменты сил тяжести, приложенных к каждой из них, относительно точки О подвеса:

$$M_1 = \frac{m}{4} \cdot g \cdot \frac{x}{2} = \frac{mgx}{8},$$

$$M_2 = \frac{m}{4} \cdot g \cdot x = \frac{mgx}{4},$$

где x — длина $1/4$ части проволоки.

Момент силы тяжести слева $M = \frac{m}{2} \cdot g \cdot x = \frac{mgx}{2}$. Момент силы упругости подвеса относительно точки О равен нулю.



Поскольку левый конец опускается вниз, к нему надо прикладывать силу, направленную вверх. Её момент равен разности моментов, вращающих конструкцию против часовой и по часовой стрелке:

$$F \cdot 2x = \frac{mgx}{2} - \left(\frac{mgx}{8} + \frac{mgx}{4} \right) = \frac{mgx}{8},$$

$$\text{откуда } F = \frac{mg}{16} = \frac{0.4 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг}}{16} = 0.25 \text{ Н.}$$

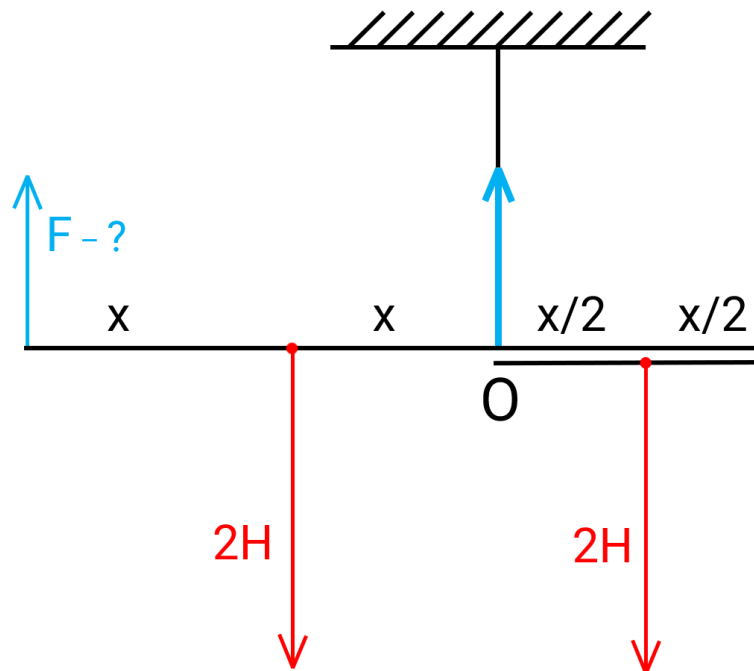
3. После сгибания центр тяжести правой половины переместится ещё ближе к точке подвеса, плечо силы уменьшится. Значит, как и в первом случае, равновесие нарушится, конструкция будет поворачиваться против часовой стрелки.

4. Мысленно разделим конструкцию на две части (правую и левую). Определим моменты сил тяжести, приложенных к каждой из них, относительно точки О подвеса:

$$M_1 = \frac{m}{2} \cdot g \cdot \frac{x}{2} = \frac{mgx}{4} \text{ (справа),}$$

$$M_2 = \frac{m}{2} \cdot g \cdot x = \frac{mgx}{2} \text{ (слева),}$$

где x — длина 1/4 части проволоки. Момент силы упругости подвеса относительно точки О равен нулю.



Поскольку левый конец опускается вниз, к левому концу надо прикладывать силу, направленную вверх. Её момент равен разности моментов, вращающих конструкцию против часовой и по часовой стрелке:

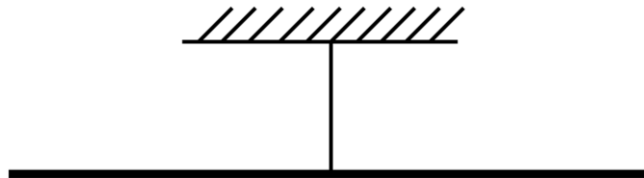
$$F \cdot 2x = \frac{mgx}{2} - \frac{mgx}{4} = \frac{mgx}{4},$$

$$\text{откуда } F = \frac{mg}{8} = \frac{0.4 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг}}{8} = 0.5 \text{ Н.}$$

Задание № 3.2

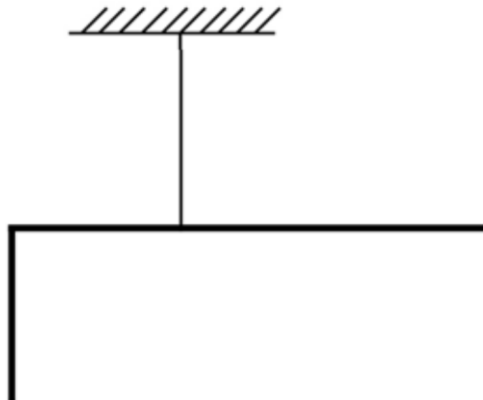
Общее условие:

Прямая однородная проволока массой 800 г подвешена на нити и находится в равновесии, как показано на рисунке.



Условие:

Левый конец проволоки загнули посередине под прямым углом.



Нарушится ли равновесие?

Ответ:

- Нарушится, правый конец опустится вниз
- Нарушится, левый конец опустится вниз
- Не нарушится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите силу (величину и направление), которую надо приложить к правому концу проволоки, чтобы восстановить равновесие. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых. Если равновесие не нарушилось, введите 0 и выберите «Направление отсутствует».

Ответ: 0.5

Точное совпадение ответа — 2 балла

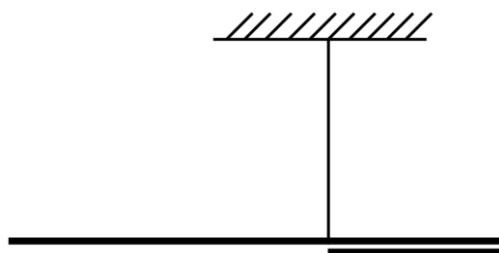
Ответ:

- Вверх
- Вниз
- Влево
- Вправо
- Направление отсутствует

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Правый конец проволоки согнули пополам. Нарушится ли равновесие?



Ответ:

- Нарушится, правый конец опустится вниз
- Нарушится, левый конец опустится вниз
- Не нарушится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите силу (величину и направление), которую надо приложить к правому концу проволоки, чтобы восстановить равновесие. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых. Если равновесие не нарушилось, введите 0 и выберите «Направление отсутствует».

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 2 балла

Ответ:

- Вверх
- Вниз
- Влево
- Вправо
- Направление отсутствует

Точное совпадение ответа — 2 балла

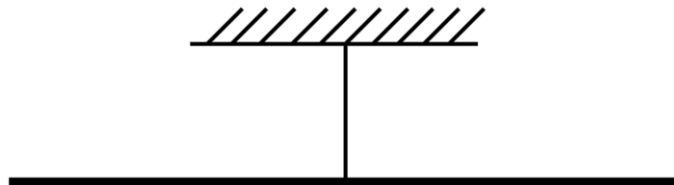
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 3.1

Задание № 3.3

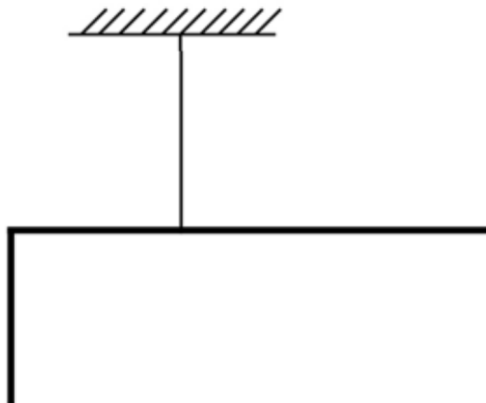
Общее условие:

Прямая однородная проволока массой 400 г подвешена на нити и находится в равновесии, как показано на рисунке.



Условие:

Левый конец проволоки загнули посередине под прямым углом.



Нарушится ли равновесие?

Ответ:

- Нарушится, правый конец опустится вниз
- Нарушится, левый конец опустится вниз
- Не нарушится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите силу (величину и направление), которую надо приложить к левому концу проволоки, чтобы восстановить равновесие. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых. Если равновесие не нарушилось, введите 0 и выберите «Направление отсутствует».

Ответ: 0.5

Точное совпадение ответа — 2 балла

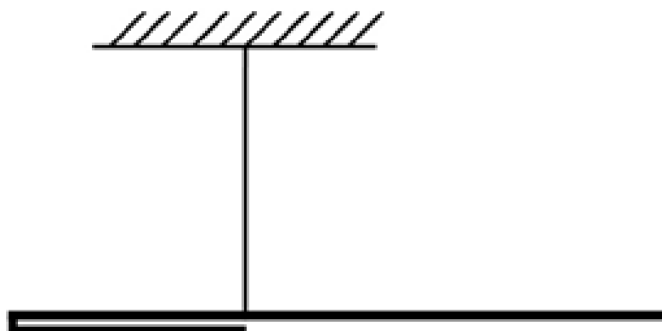
Ответ:

- Вверх
- Вниз
- Влево
- Вправо
- Направление отсутствует

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Левый конец проволоки согнули пополам. Нарушится ли равновесие?



Ответ:

- Нарушится, правый конец опустится вниз
- Нарушится, левый конец опустится вниз

- Не нарушится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите силу (величину и направление), которую надо приложить к левому концу проволоки, чтобы восстановить равновесие. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых. Если равновесие не нарушилось, введите 0 и выберите «Направление отсутствует».

Ответ: 1

Точное совпадение ответа — 2 балла

Ответ:

- Вверх
- ✓ Вниз
- Влево
- Вправо
- Направление отсутствует

Точное совпадение ответа — 2 балла

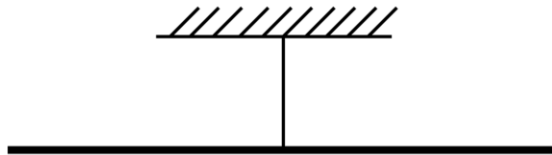
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 3.1

Задание № 3.4

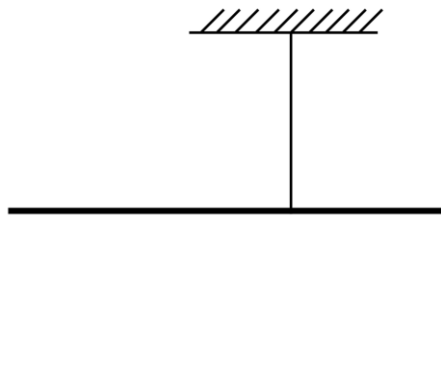
Общее условие:

Прямая однородная проволока массой 200 г подвешена на нити и находится в равновесии, как показано на рисунке.



Правый конец проволоки загнули посередине под прямым углом.

Условие:



Нарушится ли равновесие?

Ответ:

- Нарушится, правый конец опустится вниз
- Нарушится, левый конец опустится вниз
- Не нарушится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите силу (величину и направление), которую надо приложить к правому концу проволоки, чтобы восстановить равновесие. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых. Если равновесие не нарушилось, введите 0 и выберите «Направление отсутствует».

Ответ: 0.25

Точное совпадение ответа — 2 балла

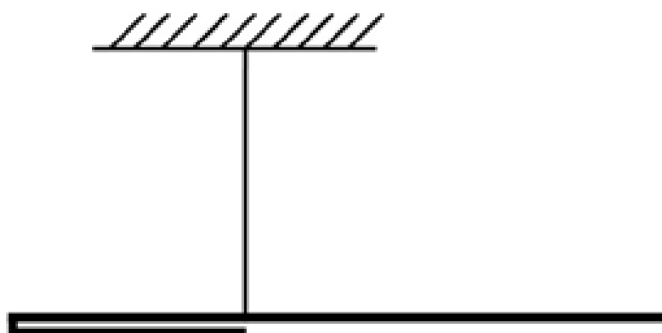
Ответ:

- Вверх
- Вниз
- Влево
- Вправо
- Направление отсутствует

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Левый конец проволоки согнули пополам. Нарушится ли равновесие?



Ответ:

- Нарушится, правый конец опустится вниз
- Нарушится, левый конец опустится вниз

- Не нарушится

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите силу (величину и направление), которую надо приложить к правому концу проволоки, чтобы восстановить равновесие. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых. Если равновесие не нарушилось, введите 0 и выберите «Направление отсутствует».

Ответ: 0.25

Точное совпадение ответа — 2 балла

Ответ:

- Вверх
- Вниз
- Влево
- Вправо
- Направление отсутствует

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 3.1