

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по физике

для 8 класса

2024/25 учебный год

Максимальное количество баллов — 30

Задание № 1.1

Общее условие:

Солёность Мирового океана составляет 3.5 %. Это значит, что в каждом литре морской воды растворено 35 граммов соли.

Условие:

Смешали 1 л воды солёностью 4.1 % из Красного моря и 2 л воды солёностью 0.7 % из Балтийского моря. Чему равна солёность получившейся воды? Ответ выразите в процентах, округлите до сотых.

Ответ: 1.83

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

В бассейн дельфинария проведена труба. Вследствие её засорения приток воды уменьшился на 60 %. Во сколько раз увеличилось время, необходимое для заполнения бассейна? Ответ округлите до десятых.

Ответ: 2.5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Сколько граммов соли надо каждую секунду добавлять в бассейн, наполняемый пресной водой со скоростью 120 л/мин, чтобы солёность воды во время его заполнения была равна 1.8 % — солёности Чёрного моря? Ответ округлите до целых. Первоначально бассейн был пуст. Изменением объёма пресной воды при добавлении в неё соли, а также естественным содержанием солей в пресной воде можно пренебречь.

Ответ: 36**Точное совпадение ответа — 4 балла****Максимальный балл за задание — 10***Решение.*

1. В 1 л воды из Красного моря содержится 41 г соли, а в 2 л воды из Балтийского моря — $2 \cdot 7 \text{ г} = 14 \text{ г}$. Значит, в смеси объёмом $1 \text{ л} + 2 \text{ л} = 3 \text{ л}$ содержится $41 \text{ г} + 14 \text{ г} = 55 \text{ г}$ соли, а в 1 л содержится $55 \text{ г} : 3 \approx 18.3 \text{ г}$ соли. Значит, солёность смеси составляет 1.83 %.

2. Скорость заполнения составляет $100 \% - 60 \% = 40 \%$ первоначальной скорости, т.е. скорость заполнения уменьшилась в $100 \% : 40 \% = 2.5$ раза в сравнении с первоначальной скоростью. Во столько же раз увеличилось время заполнения бассейна.

3. Каждую секунду в бассейн добавляют $120 \text{ л} : 60 = 2 \text{ л}$ пресной воды. Чтобы солёность воды в бассейне была равна солёности Чёрного моря, в каждый литр пресной воды надо добавлять 18 г соли. Значит, в секунду в бассейн надо добавлять $18 \text{ г} \cdot 2 = 36 \text{ г}$ соли.

Задание № 1.2

Общее условие:

Солёность Мирового океана составляет 3.5 %. Это значит, что в каждом литре морской воды растворено 35 граммов соли.

Условие:

Смешали 1 л воды солёностью 35 % из Мёртвого моря и 4 л воды солёностью 3.8 % из Лигурийского моря. Чему равна солёность получившейся воды? Ответ выразите в процентах, округлите до сотых.

Ответ: 10.04

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

В бассейн дельфинария проведена труба. Вследствие её засорения приток воды уменьшился на 40 %. Во сколько раз увеличилось время, необходимое для заполнения бассейна? Ответ округлите до десятых.

Ответ: 1.7

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Сколько граммов соли надо каждую секунду добавлять в бассейн, наполняемый пресной водой со скоростью 150 л/мин, чтобы солёность воды во время его заполнения была равна 1.1 % — солёности Азовского моря? Ответ округлите до десятых. Первоначально бассейн был пуст. Изменением объёма пресной воды при добавлении в неё соли, а также естественным содержанием солей в пресной воде можно пренебречь.

Ответ: 27.5

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 1.3

Общее условие:

Солёность Мирового океана составляет 3.5 %. Это значит, что в каждом литре морской воды растворено 35 граммов соли.

Условие:

Смешали 4 л воды солёностью 3.9 % из Средиземного моря и 1 л воды солёностью 2.6 % из Мраморного моря. Чему равна солёность получившейся воды? Ответ выразите в процентах, округлите до сотых.

Ответ: 3.64

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

В бассейн дельфинария проведена труба. Вследствие её засорения приток воды уменьшился на 25 %. Во сколько раз увеличилось время, необходимое для заполнения бассейна? Ответ округлите до десятых.

Ответ: 1.3

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Сколько граммов соли надо каждую секунду добавлять в бассейн, наполняемый пресной водой со скоростью 90 л/мин, чтобы солёность воды во время его заполнения была равна 0.7 % — солёности Балтийского моря? Ответ округлите до десятых. Первоначально бассейн был пуст. Изменением объёма пресной воды при добавлении в неё соли, а также естественным содержанием солей в пресной воде можно пренебречь.

Ответ: 10.5

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 1.4

Общее условие:

Солёность Мирового океана составляет 3.5 %. Это значит, что в каждом литре морской воды растворено 35 граммов соли.

Условие:

Смешали 4 л воды солёностью 3.7 % из Эгейского моря и 2 л воды солёностью 1.8 % из Чёрного моря. Чему равна солёность получившейся воды? Ответ выразите в процентах, округлите до сотых.

Ответ: 3.07

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

В бассейн дельфинария проведена труба. Вследствие её засорения приток воды уменьшился на 55 %. Во сколько раз увеличилось время, необходимое для заполнения бассейна? Ответ округлите до десятых.

Ответ: 2.2

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Сколько граммов соли надо ежесекундно добавлять в бассейн, наполняемый пресной водой со скоростью 180 л/мин, чтобы солёность воды во время его заполнения была равна 1.2 % — солёности Каспийского моря? Ответ округлите до целых. Первоначально бассейн был пуст. Изменением объёма пресной воды при добавлении в неё соли, а также естественным содержанием солей в пресной воде можно пренебречь.

Ответ: 36

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 2.1

Общее условие:

Расстояние между городами 43.8 км. Из города А в город В выехал автобус. Спустя 28 минут из города В в город А навстречу первому автобусу выехал второй автобус. Первый автобус встретил второй спустя 0.8 ч от момента выезда из города А.

Условие:

На каком расстоянии от города В произошла встреча, если второй автобус проехал до встречи на 11.4 км меньше первого? Ответ выразите в километрах, округлите до десятых.

Ответ: 16.2

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Чему равна скорость второго автобуса? Ответ выразите в км/ч, округлите до десятых.

Ответ: 48.6

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Чему равна скорость первого автобуса? Ответ выразите в км/ч, округлите до десятых.

Ответ: 34.5

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение.

1. Задача сводится к поиску двух чисел по известной сумме ($s_1 + s_2 = 43.8$) и разности ($s_1 - s_2 = 11.4$).

Вычитая уравнения, получим $s_2 = \frac{43.8 - 11.4}{2} = 16.2$ км.

2. Чтобы найти скорость, надо путь разделить на время $v_2 = \frac{s_2}{t_2}$. Второй автобус

ехал до встречи $t_2 = \frac{4}{5}$ ч $- \frac{7}{15}$ ч $= \frac{1}{3}$ ч и проехал $s_2 = 16.2$ км. Скорость второго автобуса $v_2 = 16.2$ км $: \frac{1}{3}$ ч $= 48.6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$.

3. Чтобы найти скорость, надо путь разделить на время $v_1 = \frac{s_1}{t_1}$. Первый автобус

ехал до встречи $t_1 = 0.8$ ч и проехал $s_1 = 43.8$ км $- 16.2$ км $= 27.6$ км. Скорость первого автобуса $v_1 = 27.6$ км $: 0.8$ ч $= 34.5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$.

Задание № 2.2

Общее условие:

Расстояние между городами 21.9 км. Из города А в город В выехал автобус. Спустя 14 минут из города В в город А навстречу первому автобусу выехал второй автобус. Первый автобус встретил второй спустя 0.4 ч от момента выезда из города А.

Условие:

На каком расстоянии от города В произошла встреча, если второй автобус проехал до встречи на 5.7 км меньше первого? Ответ выразите в километрах, округлите до десятых.

Ответ: 8.1

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Чему равна скорость первого автобуса? Ответ выразите в км/ч, округлите до десятых.

Ответ: 34.5

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Чему равна скорость второго автобуса? Ответ выразите в км/ч, округлите до десятых.

Ответ: 48.6

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 2.1

Задание № 2.3

Общее условие:

Расстояние между городами 87.6 км. Из города А в город В выехал автобус. Спустя 8 минут из города В в город А навстречу первому автобусу выехал второй автобус. Первый автобус встретил второй спустя 0.8 ч от момента выезда из города А.

Условие:

На каком расстоянии от города В произошла встреча, если второй автобус проехал до встречи на 22.8 км меньше первого? Ответ выразите в километрах, округлите до десятых.

Ответ: 32.4

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Чему равна скорость второго автобуса? Ответ выразите в км/ч, округлите до десятых.

Ответ: 48.6

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Чему равна скорость первого автобуса? Ответ выразите в км/ч, округлите до целых.

Ответ: 69

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 2.1

Задание № 2.4

Общее условие:

Расстояние между городами 58.4 км. Из города А в город В выехал автобус. Спустя 12 минут из города В в город А навстречу первому автобусу выехал второй автобус. Первый автобус встретил второй спустя 0.5 ч от момента выезда из города А.

Условие:

На каком расстоянии от города В произошла встреча, если второй автобус проехал до встречи на 15.2 км меньше первого? Ответ выразите в километрах, округлите до десятых.

Ответ: 21.6

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Чему равна скорость второго автобуса? Ответ выразите в км/ч, округлите до целых.

Ответ: 72

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Чему равна скорость первого автобуса? Ответ выразите в км/ч, округлите до десятых.

Ответ: 73.6

Точное совпадение ответа — 4 балла

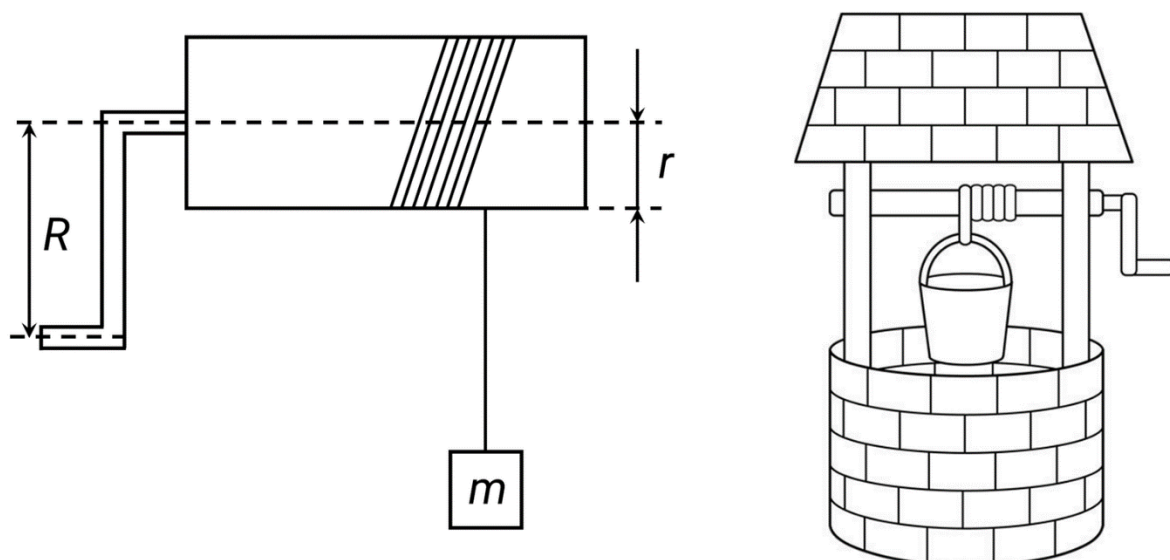
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 2.1

Задание № 3.1

Общее условие:

Для подъёма воды из колодца используют вóрот. Он состоит из деревянного цилиндра (барабана) радиусом $r = 10$ см, закреплённого на оси. Ось вращается в подшипниках, закреплённых в стойках, с помощью ручки длиной $R = 40$ см. Чтобы ведро, падая в колодец, не плавало, а сразу опускалось под воду, к ручке ведра прикрепляют цепь. Цепь тотчас опрокидывает плавающее ведро, оно опускается под воду и легко заполняется водой.



Условие:

Чему равна масса цепи, используемой для поднятия воды из колодца глубиной 40 м, если масса каждого метра цепи составляет 500 г? Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

Ответ: 20

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Какую силу надо приложить к ручке ворота, чтобы удержать пустое ведро в начале его спуска в колодец? Масса пустого ведра 1 кг. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 2.5**Точное совпадение ответа — 3 балла****Условие:**

Какую силу надо приложить к ручке ворота, чтобы удержать полное ведро в начале его подъёма из колодца? Вместимость ведра 10 л, плотность воды 1 г/см^3 . Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 77.5**Точное совпадение ответа — 4 балла****Максимальный балл за задание — 10***Решение.*

1. Чтобы найти массу, умножим линейную плотность цепи на её длину:

$$m = \lambda \cdot L = 500 \text{ г/м} \cdot 40 \text{ м} = 20000 \text{ г} = 20 \text{ кг}.$$

2. Когда цепь намотана на барабан, барабан находится в равновесии и требуется прикладывать силу только для удержания ведра весом $P = mg = 1 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 10 \text{ Н}$ на расстоянии $r = 10 \text{ см}$ от оси барабана с помощью ручки длиной $R = 40 \text{ см}$.

Плечо силы больше в $n = R : r = 40 \text{ см} : 10 \text{ см} = 4$ раза, значит, сила в 4 раза меньше: $F = P : 4 = 10 \text{ Н} : 4 = 2.5 \text{ Н}$.

3. Масса воды в заполненном ведре $m = \rho \cdot V = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0.01 \text{ м}^3 = 10 \text{ кг}$.

В начале подъёма надо удерживать полное ведро и цепь общей массой:

$$M = 1 \text{ кг} + 10 \text{ кг} + 20 \text{ кг} = 31 \text{ кг}.$$

Вес полного ведра и цепи: $P = M \cdot g = 31 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 310 \text{ Н}$.

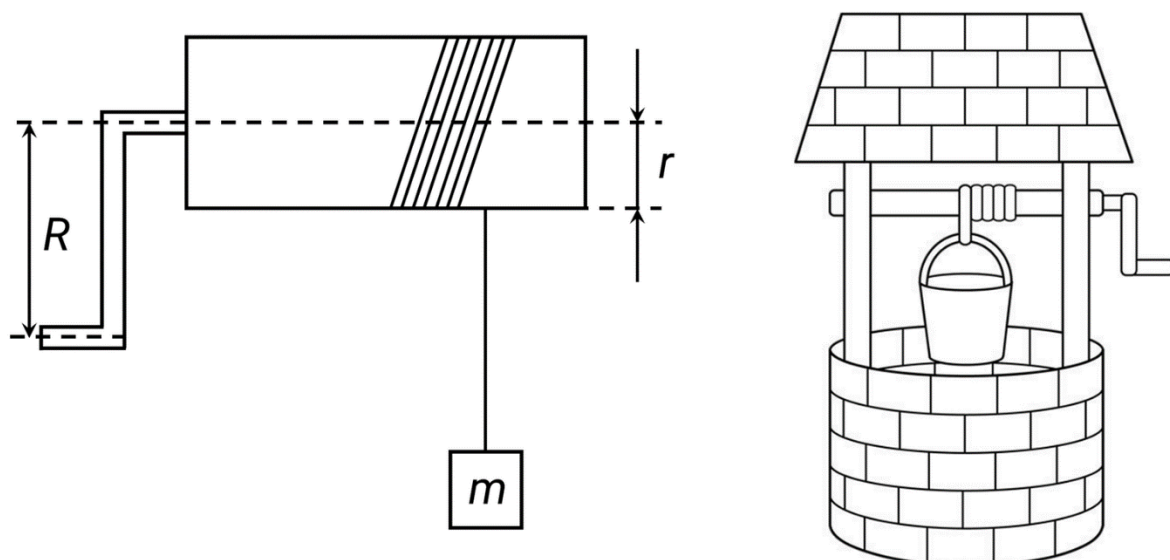
Плечо силы больше в 4 раза, значит, сила в 4 раза меньше:

$$F = P : 4 = 310 \text{ Н} : 4 = 77.5 \text{ Н}.$$

Задание № 3.2

Общее условие:

Для подъёма воды из колодца используют вóрот. Он состоит из деревянного цилиндра (барабана) радиусом $r = 20$ см, закреплённого на оси. Ось вращается в подшипниках, закреплённых в стойках, с помощью ручки длиной $R = 60$ см. Чтобы ведро, падая в колодец, не плавало, а сразу опускалось под воду, к ручке ведра прикрепляют цепь. Цепь тотчас опрокидывает плавающее ведро, оно опускается под воду и легко заполняется водой.



Условие:

Чему равна масса цепи, используемой для поднятия воды из колодца глубиной 30 м, если масса каждого метра цепи составляет 500 г? Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

Ответ: 15

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Какую силу надо приложить к ручке ворота, чтобы удержать пустое ведро в начале его спуска в колодец? Масса пустого ведра 1.5 кг. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

Ответ: 5**Точное совпадение ответа — 3 балла****Условие:**

Какую силу надо приложить к ручке ворота, чтобы удержать полное ведро в начале его подъёма из колодца? Вместимость ведра 12 л, плотность воды 1 г/см^3 . Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до целых.

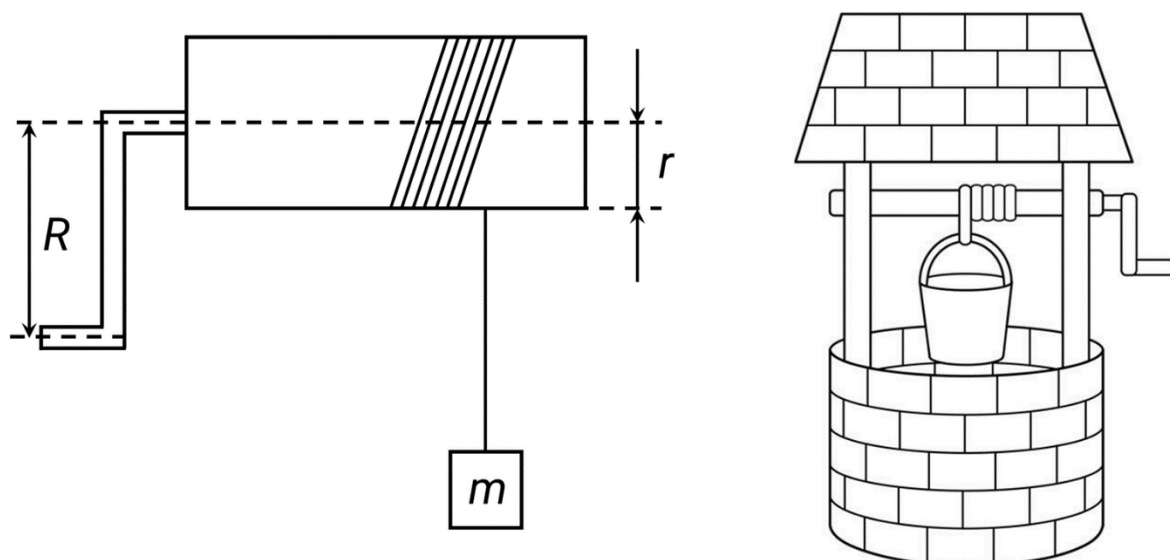
Ответ: 95**Точное совпадение ответа — 4 балла****Максимальный балл за задание — 10**

Решение по аналогии с заданием 3.1

Задание № 3.3

Общее условие:

Для подъёма воды из колодца используют вóрот. Он состоит из деревянного цилиндра (барабана) радиусом $r = 15$ см, закреплённого на оси. Ось вращается в подшипниках, закреплённых в стойках, с помощью ручки длиной $R = 60$ см. Чтобы ведро, падая в колодец, не плавало, а сразу опускалось под воду, к ручке ведра прикрепляют цепь. Цепь тотчас опрокидывает плавающее ведро, оно опускается под воду и легко заполняется водой.



Условие:

Чему равна масса цепи, используемой для поднятия воды из колодца глубиной 50 м, если масса каждого метра цепи составляет 400 г? Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

Ответ: 20

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Какую силу надо приложить к ручке ворота, чтобы удержать пустое ведро в начале его спуска в колодец? Масса пустого ведра 1 кг. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 2.5**Точное совпадение ответа — 3 балла****Условие:**

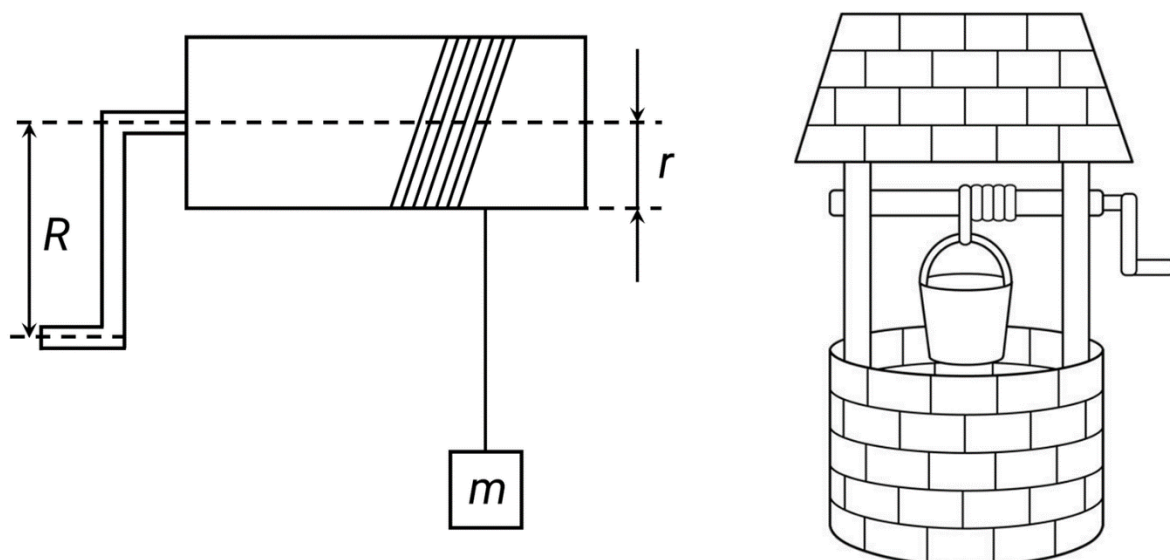
Какую силу надо приложить к ручке ворота, чтобы удержать полное ведро в начале его подъёма из колодца? Вместимость ведра 12 л, плотность воды 1 г/см^3 . Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 82.5**Точное совпадение ответа — 4 балла****Максимальный балл за задание — 10***Решение по аналогии с заданием 3.1*

Задание № 3.4

Общее условие:

Для подъёма воды из колодца используют вóрот. Он состоит из деревянного цилиндра (барабана) радиусом $r = 10$ см, закреплённого на оси. Ось вращается в подшипниках, закреплённых в стойках, с помощью ручки длиной $R = 50$ см. Чтобы ведро, падая в колодец, не плавало, а сразу опускалось под воду, к ручке ведра прикрепляют цепь. Цепь тотчас опрокидывает плавающее ведро, оно опускается под воду и легко заполняется водой.



Условие:

Чему равна масса цепи, используемой для поднятия воды из колодца глубиной 30 м, если масса каждого метра цепи составляет 600 г? Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

Ответ: 18

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Какую силу надо приложить к ручке ворота, чтобы удержать пустое ведро в начале его спуска в колодец? Масса пустого ведра 1.2 кг. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 2.4

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Какую силу надо приложить к ручке ворота, чтобы удержать полное ведро в начале его подъёма из колодца? Вместимость ведра 10 л, плотность воды 1 г/см^3 . Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ Н/кг}$. Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Ответ: 58.4

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 3.1