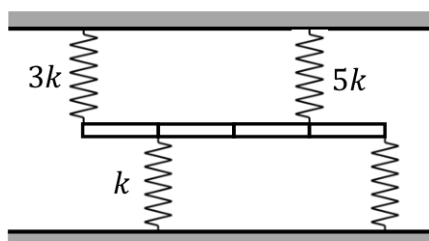


МОШ, 2022/23, отборочный этап, 8 класс

Условия и ответы

1 Стержень на пружинах

Однородный стержень массой $m = 550$ г находится между четырьмя вертикально расположенными пружинами одинаковой длины. Сначала стержень удерживают горизонтально в положении, при котором пружины не деформированы, как показано на рисунке. Затем стержень отпускают, и через некоторое время система приходит в равновесие, стержень при этом также располагается горизонтально. Жёсткости трёх пружин указаны на рисунке, $k = 100$ Н/м. Ускорение свободного падения равно $g = 10$ Н/кг.



1. Чему равна жёсткость четвёртой пружины? Ответ выразите в Н/м, округлите до целого числа.
2. Найдите деформацию пружин. Ответ выразите в мм, округлите до десятых.

Ответ

1) 100 Н/м; 2) 5,5 мм.

2 Сообщающиеся сосуды

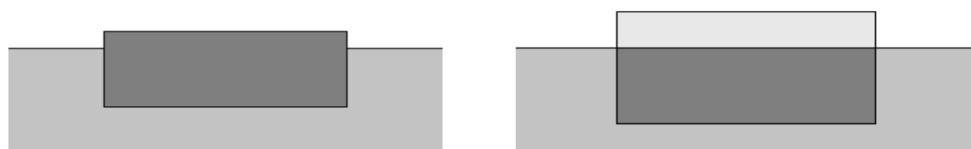
В два цилиндрических сообщающихся сосуда с площадями сечения 100 см^2 и 200 см^2 налита вода. Поверхность воды закрыта невесомыми поршнями, которые находятся на высоте 40 см от оснований сосудов. К поршню в широком сосуде прикреплен один конец тонкой невесомой нерастяжимой нити. Второй конец нити прикреплен к дну этого сосуда. Нить провисает. Если положить на поршень в узком сосуде груз массой 600 г, то поршни переместятся и нить в широком сосуде натянется так, что её сила натяжения будет равна по величине 6 Н. Определите длину нити. Плотность воды равна 1000 кг/м^3 . Ускорение свободного падения равно 10 Н/кг. В натянутом положении нить вертикальна, стенки сосудов вертикальны, трение между поршнями и стенками отсутствует. Ответ выразите в см, округлите до целого числа.

Ответ

41 см.

3 Снег на льдине

В озере плавает льдина (рисунок слева). Высота выступающей над водой части льдины равна 3 см. Начался снегопад, и на льдине стал плавно нарастать слой снега. При какой минимальной толщине слоя снега льдина окажется полностью притопленной в воду, как на рисунке справа? Считайте, что слой снега однородный и имеет плотность 150 кг/м^3 . Плотность воды 1000 кг/м^3 . Ветра нет, поверхности воды и льдины гладкие. Ответ выразите в см, округлите до целых.



Ответ

20 см.

4 Туда-сюда

Автобус и маршрутка курсируют между пунктами A и B . Можно считать, что их скорости остаются постоянными на пути от A до B (и обратно), на пути они не делают остановок, а на разворот в пункте A или B затрачивается пренебрежимо малое время. Автобус и маршрутка выезжают из пункта A в 7:00. В 18:00 автобус прибывает шестой раз в пункт B , а маршрутка едет к пункту A . Отношение скоростей автобуса и маршрутки равно 5:6 соответственно.

1. Сколько раз встретились автобус и маршрутка с 7:00 до 18:00, не считая встречи в начальный момент времени?
2. Сколько времени они двигались навстречу друг другу в этот интервал времени? В ответе на вопрос задачи следует указывать номер столбца таблицы, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.

№	1	2	3	4	5	6
t , мин	145	150	155	160	165	170

Ответ

1) 12; 2) № 3.

5 Вынужденная остановка

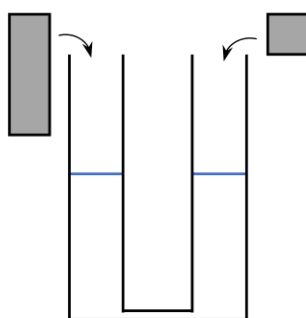
Трактор выехал из села в город. Водитель собирался ехать с постоянной скоростью v и прибыть в город через час. Спустя некоторое время t после начала движения трактористу пришлось сделать незапланированную остановку на железнодорожном переезде. Чтобы успеть в город к намеченному времени, водителю пришлось увеличить скорость трактора до $1,5v$. Через сколько минут после начала движения тракторист сделал остановку, если известно, что он простоял на переезде в течение времени $\frac{1}{7} \cdot t$? Ответ дайте в минутах, округлите до целых.

Ответ

42 мин.

6 Кубики в сосудах

Два одинаковых сообщающихся сосуда, площадь поперечного сечения каждого из которых равна 100 см^2 , частично заполнены водой. В один сосуд помещают деревянный кубик, а во второй – брусок, сделанный из того же материала. Ребро кубика равно 8 см . Брусок представляет собой прямоугольный параллелепипед со сторонами, равными 8 см , 8 см и 24 см . Кубик и брусок не касаются дна сосудов, вода из сосудов не выливается. Плотность воды равна 1000 кг/м^3 , плотность дерева – 800 кг/м^3 .



1. Найдите разность высот, на которых окажутся верхние грани кубика и бруска. Брусок находится в вертикальном положении. Ответ выразите в см, округлите до десятых.
2. На сколько изменится уровень воды в сосудах? Ответ выразите в см, округлите до десятых.

Ответ

1) $3,2 \text{ см}$; 2) $8,2 \text{ см}$.

7 Быстрое кипячение

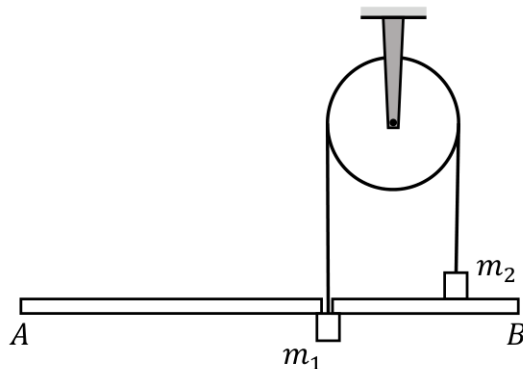
Школьник собирается вскипятить воду объёмом 1 л , температура которой равна 25°C , разделив её на две части, в двух электрических чайниках. Вместимость каждого чайника составляет 1 л , мощности чайников – 1 кВт и $1,5 \text{ кВт}$. За какое минимальное время можно вскипятить всю воду? Плотность воды равна 1000 кг/м^3 , удельная теплоёмкость воды равна $4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ \text{C)}$. Ответ выразите в секундах, округлите до целого числа.

Ответ

126 с.

8 Доска с дырочкой

Однородная доска AB имеет длину $L = 1$ м и массу $M = 3$ кг. В доске просверлили тонкое сквозное отверстие. Расстояние от края A доски до отверстия равно $h = 60$ см. Через это отверстие проходит нить, перекинутая через блок и связывающая два металлических цилиндра разной массы. Диаметр блока равен $d = 15$ см. Система находится в равновесии. Масса цилиндра, расположенного под доской, равна $m_1 = 1$ кг. Найдите массу m_2 второго цилиндра. Ответ выразите в кг, округлите до целого числа.



Ответ

8 кг.

Источник: Московская олимпиада школьников по физике, 2022/23, отборочный этап, 8 класс — условия (1), условия (2), решения (1), решения (2). Задачи перенабраны на botay.pro, решения — по официальным.