

Вам доступны задания всех классов, но в итоговый результат пойдут только баллы за задания своего и старших классов. В задаче № 4 потребуется загрузить рисунок к одному из пунктов. В скобках указано, каким классам рекомендуется задача.

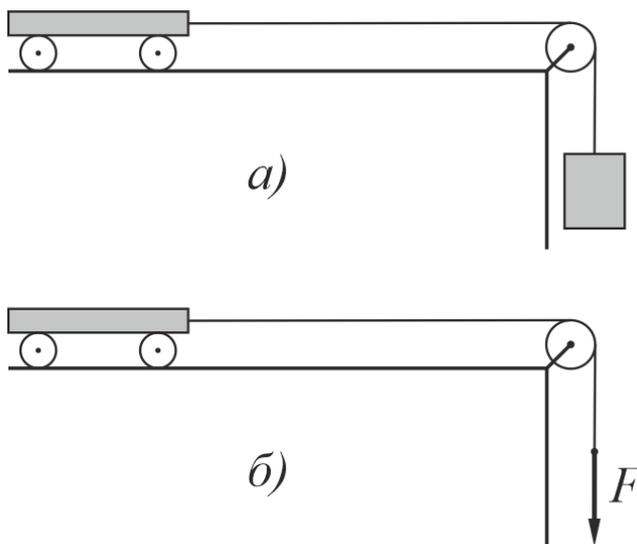
1 (6–8; решение). Во время похода Петя наткнулся на овраг. Через него была перекинута доска шириной 20 см, а чуть поодаль — две доски шириной по 10 см, лежащие рядом на расстоянии нескольких сантиметров. Какой из двух вариантов перехода через овраг стоит выбрать Пете, чтобы доски с меньшей вероятностью сломались под его весом? Материал, из которого сделаны доски, и их толщину считайте одинаковыми.

Форма ответа: Текстовое поле для решения.

2 (6–8; решение). Какого цвета будет выглядеть стеклянная баночка с красной жидкостью, если ее поместить в сосуд с синей жидкостью? Ответ объясните.

Форма ответа: Текстовое поле для решения.

3 (6–8; решение). Две одинаковые тележки могут свободно кататься по горизонтальному столу. К каждой тележке привязана нить, которая огибает блок, закрепленный на краю стола, и уходит вниз. В первом случае к концу нити привязывают тяжелый груз и отпускают его (а). Во втором случае за конец нити начинают тянуть вниз постоянной силой, равной силе тяжести, действующей на груз (б). Какая из тележек будет разгоняться быстрее? Ответ объясните.

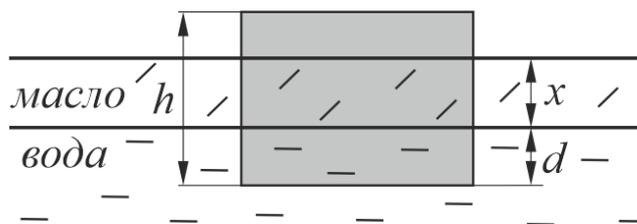


Форма ответа: Текстовое поле для решения.

4 (8–10; ответ и график). Деревянная шайба высоты h плавает в сосуде с водой. В сосуд начинают медленно наливать масло. Масло с содой не смешивается. Плотность воды ρ_1 , плотность шайбы

а) Найдите зависимость глубины погружения шайбы в воду d от толщины слоя масла x .

б) Постройте график этой зависимости, указав на нем координаты (значения x и d) существенных точек.

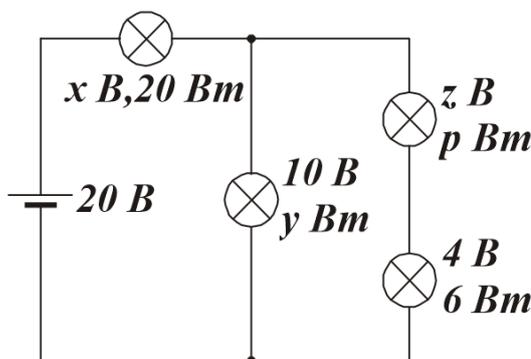


Форма ответа: Два поля для ввода текста:

Поле для ввода формулы:

Текстовое поле для прикрепления графика:

5–6 (9–10; решение). Мальчик Вася нашел в кладовке четыре старые электрические лампочки. На каждой из них когда-то были написаны ее рабочее напряжение и мощность, но часть надписей стерлась. Вася собрал из лампочек цепь, показанную на рисунке, подключил ее к источнику напряжения 20 В и обнаружил, что все лампочки горят нормальным накалом (совершенно невероятное совпадение, но будем считать, что Васе повезло). Восстановите стершиеся на лампочках надписи.



Форма ответа: Пять полей для ввода ответа:

x (в вольтах) =

y (в ваттах) =

z (в вольтах) =

p (в ваттах) =

Текстовое поле для решения:

7 (9–11; решение). Две команды спортсменов бегут колоннами навстречу друг другу. Длина каждой колонны l , число спортсменов в командах одинаково. Первая команда бежит со скоростью v_1 , вторая – со скоростью v_2 . Каждый спортсмен, встречаясь со спортсменом из другой команды, разворачивается и начинает бежать в обратном направлении с той же по модулю скоростью (только если спортсмены встречаются лицом к лицу, если один из них догоняет другого со спины – разворота не происходит). Ставится задача: найти, какими станут длины колонн после их полного разворота (одна из них может оказаться и отрицательной – это означает, что порядок спортсменов в колонне изменился на обратный).

а) Не решая этой задачи, проанализируйте приведенные ниже ответы и покажите из физических соображений, что ни один из них не может быть верным:

$$l_1 = \frac{(3v_1 - v_2)}{(v_1 v_2)} l, l_2 = \frac{(3v_2 - v_1)}{(v_1 v_2)} l$$

$$l_1 = \frac{(2v_1 - v_2)}{(v_1 + v_2)} l, l_2 = \frac{(2v_2 - v_1)}{(v_1 + v_2)} l$$

$$l_1 = \frac{(3v_1 - v_2)}{(v_1 + v_2)} l, l_2 = \frac{(4v_2 - 2v_1)}{(v_1 + v_2)} l$$

б) Решите эту задачу.

Форма ответа: Два поля для ввода текста:

Текстовое поле для решения пункта а):

Текстовое поле для решения пункта б):

8 (9–11; решение). Если плоскую коробку, высота которой много меньше ширины, поместить в полиэтиленовый пакет с ручками плашмя (горизонтально), то через некоторое время переноски обнаружится, что коробка повернулась и стоит стоймя (вертикально).

а) Как объяснить это явление?

б) В каком случае оно будет более ярко выраженным – если у пакета длинные ручки или короткие (коробка одна и та же)?

Форма ответа: Два поля для ввода текста:

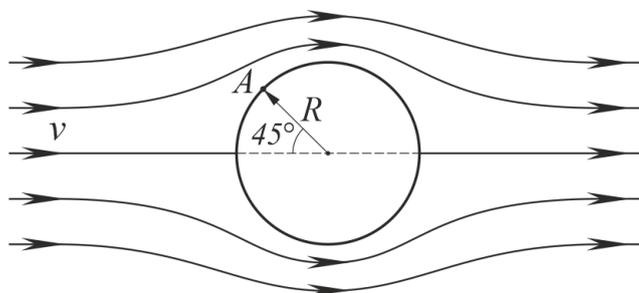
Текстовое поле для решения пункта а):

Текстовое поле для решения пункта б):

9 (9–11; решение). Поток идеальной несжимаемой жидкости обтекает неподвижный шар. Радиус шара R , скорость жидкости на большом расстоянии от него v . Рассмотрим точку A , лежащую на поверхности шара (см. рисунок). Допустим, давление жидкости в этой точке равно p (имеется в виду динамическое давление, возникающее из-за набегания потока, полное давление в этой точке $P = p_0 + p$, где p_0 – статическое давление жидкости вдали от шара). Каким станет динамическое давление в этой точке, если:

а) в два раза увеличить радиус шара?

б) в два раза увеличить скорость потока?



Форма ответа: Два поля для ввода текста:

Текстовое поле для решения пункта а):

Текстовое поле для решения пункта б):

10 (10–11; решение). Над поверхностью жидкости, налитой в большой бассейн, помещают однородный шар массы M . Высота центра шара от поверхности равна H , жидкости шар не касается. При этом из-за гравитационного поля шара поверхность жидкости искривляется.

а) Найдите, на какую высоту поднимется жидкость в точке, находящейся точно под центром шара.

б) Оцените максимальную высоту подъема жидкости в подобной установке, реалистичной по своим параметрам.

Можно ли, по вашему мнению, использовать это явление для высокоточного измерения гравитационной постоянной?

в) Какую жидкость лучше использовать в этой установке – воду или ртуть? Почему?

Форма ответа: Пять полей для ввода ответов:

Поле для ввода ответа на пункт а):

Поле для ввода ответа на пункт б):

Поле для ввода ответа на вопрос:

Поле для выбора ответа на пункт в):

Текстовое поле для решения пункта в)

11 (10–11; решение). Налейте в стеклянную колбу воды до половины объёма, доведём её до кипения, покипятим некоторое время, а после этого герметично заткнём колбу пробкой. Подождём, пока вода перестанет кипеть. Если после этого облить колбу горячей водой, то ничего интересного не произойдёт. Однако если облить её ледяной водой, то вода в колбе неожиданно закипит. Объясните это явление.

Форма ответа: Текстовое поле для решения: