

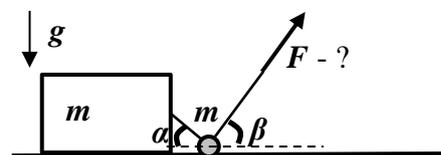
Второй этап (заочный) Всесибирской олимпиады по физике
(25 декабря 2019 г. - 20 января 2020 г.)
Задачи 10 класса

Задача оценивается в 5 баллов при полном решении и правильном ответе в указанных в условии единицах. Если требуется найти несколько величин, то их значения приводятся в ответе через точку с запятой. Числовой ответ, если иное не оговорено в условии, округляется до трёх значащих цифр. Например, полученное расчетом число 328,51 округляется до 329; 2,003 – до 2,00; 5,0081 – до 5,01; 0,60135 – до 0,601, 0,0012345 – до 0,00123 и т.д. Желательно указать наименование единиц, в которых измерена соответствующая физическая величина. Если в условии задачи нет специальных указаний, ответ приводится в единицах системы СИ. Ответ (округлённый) нужно внести в таблицу. При невыполнении любого из требований за задачу ставится 0 баллов. Без представления таблицы работа не проверяется.

1. Двигаясь с постоянной скоростью, электропоезд длиной $l_1 = 240$ м обгоняет товарный состав длиной $l_2 = 480$ м, идущий попутно с постоянной скоростью по параллельному железнодорожному пути. Определите время такого обгона, если дрезине (небольшой железнодорожной тележке), движущейся со скоростью электропоезда, потребовалось время $\tau = 48$ с для обгона товарняка. Ответ выразить в секундах с точностью до двух значащих цифр.

2. Какую горизонтальную силу нужно приложить к нижнему концу лестницы, стоящей под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонтали и упирающейся в вертикальную стенку, чтобы она не скользила. Масса лестницы $m = 8,7$ кг. Трения нет. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ приведите с точностью до двух значащих цифр.

3. Деревянный брусок и маленький свинцовый шарик лежат на горизонтальной поверхности и соединены невесомой и нерастяжимой нитью, расположенной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонтали. Массы бруска и шарика одинаковы и равны $m = 100$ г. С какой минимальной

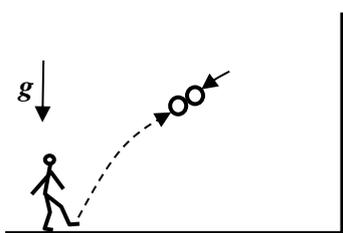


силой F нужно тянуть шарик с помощью другой нити, расположенной под углом $\beta = 60^\circ$ к горизонтали, чтобы шарик оторвался от стола? Трения нет. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Брусок не переворачивается. Ответ привести с точностью до трех значащих цифр.

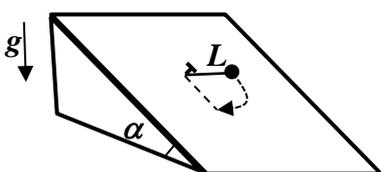
4. Поезда метро прибывают на станцию с интервалом $\tau = 2$ мин, время их стоянки на станции $t_c = 20$ с. Через какое время после отправления поезда от перрона он окажется на минимальном расстоянии от следующего за ним поезда? При разгоне и торможении поезда испытывают одинаковое постоянное ускорение. На участках равномерного движения поезда имеют одинаковую скорость. Времена разгона и торможения поезда больше τ . Ответ выразить в секундах и привести с точностью до двух значащих цифр.

5. Из форсунки фонтана вылетают капли воды во всевозможных направлениях с одинаковой начальной скоростью. Максимальная высота, на которую они поднимаются $h = 10$ м. На какое расстояние от отверстия по горизонтали разлетаются капли, которые поднимаются на половину этой высоты. Форсунка находится на уровне земли. Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ привести с точностью до двух значащих цифр.

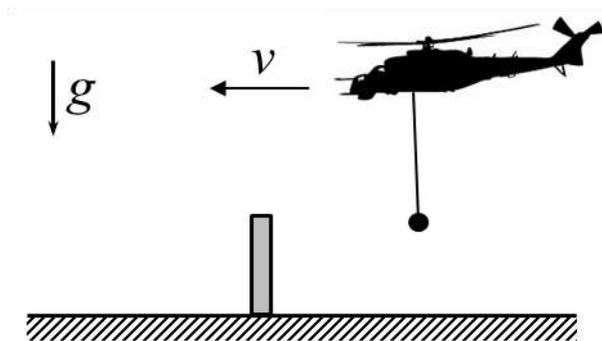
6. На горизонтальном столе лежит брусок массой $M = 0,5$ кг, на нем сверху лежит второй брусок массой $m = 0,1$ кг. Второй брусок начали тянуть с медленно увеличивающейся горизонтальной силой. Во сколько раз увеличится ускорение второго бруска при увеличении действующей на него силы с $0,42$ Н до $1,1$ Н? Коэффициент трения между брусками $\mu = 0,4$, трение между первым бруском и столом отсутствует. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ привести с точностью до двух значащих цифр.



7. Мальчик в спортзале пинает от пола два мяча с одинаковой начальной скоростью и под одинаковым углом в сторону стены зала, с расстояния $L = 8$ м от нее. Какую начальную скорость имели мячи, если они столкнулись в воздухе на высоте $h = 3$ м от пола зала на расстоянии $L_1 = 4$ м от стены. Мячи упруго отскакивают от стены. Размером мяча пренебречь. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ привести с точностью до 3 значащих цифр.

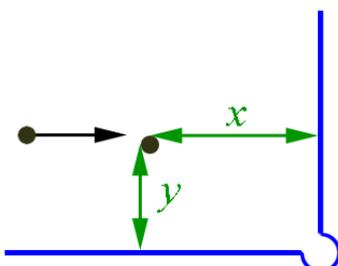


8. Тело привязано к прибитому к доске гвоздику ниткой длины L . Доска наклонена к горизонту на угол $\alpha = 30^\circ$. Тело отпустили из положения, когда нитка была растянута горизонтально вдоль доски. При каком максимальном коэффициенте трения тела о доску оно соскользнет по дуге окружности до нижней точки? Ответ привести с точностью до трех значащих цифр.



9. Вертолёт летит горизонтально со скоростью $v = 50$ м/с. К вертолёту прицеплен невесомый нерастяжимый трос длины $L = 100$ м, на котором вертикально висит небольшой резиновый шар. Вертолёт пролетает над неподвижной тяжёлой металлической стеной, и шар один раз упруго ударяется об неё. Найдите максимальное значение отношения силы натяжения троса после удара к силе натяжения троса во время полёта до удара.

Ускорение свободного падения считать равным $g = 10$ м/с². Сопротивлением воздуха движению шара пренебречь. Ответ приведите с точностью до двух значащих цифр.



10. Бильярдный шар стоит на расстоянии $x = 30$ см от короткого борта и $y = 20$ см от длинного борта. Второй шар, движущийся вдоль длинного борта, упруго сталкивается с первым, в результате чего первый попадает в угловую лузу через время $t_1 = 0,2$ с после удара. Через какое время после удара налетающий шар столкнется с коротким бортом? Трения нет. Ответ приведите с точностью до двух значащих цифр.

11. Вместо 11-й задачи представьте заполненную таблицу ответов. Если задача не решена, оставьте строчку пустой. Будьте внимательны, так как при неправильном или неполном ответе в таблице решение уже не проверяется!

№ задачи	Ответ
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	