

**Заочный тур Всесибирской открытой олимпиады школьников
2016-2017
10 класс**

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; 2,004 – до 2. Ответ (округлённый) нужно внести в таблицу. При невыполнении любого из требований за задачу ставится 0 баллов. Без представления таблицы работа не проверяется.

1. Мяч вернулся в место броска через время t после упругого удара о вертикальную стену. Под каким углом к горизонтали он брошен, если расстояние от места броска до стены L ? Ускорение свободного падения g , сопротивлением воздуха пренебречь. В ответе указать тангенс искомого угла.

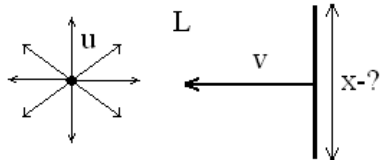
2. В помещении поддерживают постоянные условия. В бак налили немного воды. Как только вода испарилась, бак закрыли крышкой и взвесили. Крышку сняли, а через некоторое время бак снова закрыли и взвесили. Масса оказалась на $\Delta m = 1,10$ г больше, чем при первом взвешивании. Какая масса водяного пара в граммах вышла из бака за время между взвешиваниями?

3. Клин массы M с углом α при вершине находится на горизонтальном полу. На клине лежит тело массы m . Какую наименьшую горизонтальную силу нужно приложить к клину, чтобы тело начало подниматься по нему? Ускорение свободного падения g , трения между клином и телом нет, коэффициент трения между клином и полом μ .

4. Камень бросили под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонтали. При пролёте расстояния $L = 4$ м по горизонтали угол между скоростью камня и горизонталью уменьшился до $\beta = 30^\circ$. На какую наибольшую высоту камень поднялся? Влиянием воздуха пренебречь. Получить ответ в общем виде и найти числовое значение (в м) при данных углах.

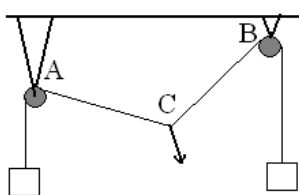
5. Упругий резиновый шнур прикреплен к потолку. К другому концу привязан груз веса P . Груз поднимают до точки подвеса и отпускают. Наибольшее ускорение груза a_1 оказывается в 5 раз больше ускорения свободного падения: $a_1 = 5g$. Каким будет наибольшее ускорение для груза половинного веса, привязанного к этому же шнуру и отпущенного от точки подвеса? Каковы наибольшие силы натяжения шнура в этих двух случаях?

6. При давлении 760 мм ртутного столба и температуре 0°C в литровой банке содержится 1,293 г воздуха. Какова масса воздуха в банке (в граммах), если его температура стала $27,3^{\circ}\text{C}$, а давление 750 мм ртутного столба?

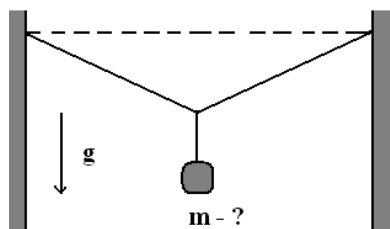


При какой ширине сети все рыбы попадут в неё?

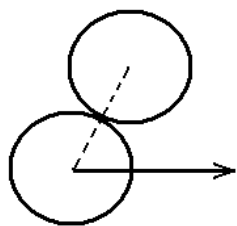
7. Плоская сеть движется перпендикулярно себе со скоростью v . Когда сеть приблизилась на расстояние L к небольшой стае рыб, они бросилась врассыпную, удаляясь во все стороны от исходной точки со скоростью u ($u < v$). При какой ширине



8. С помощью верёвки и неподвижных блоков А и В рабочий поднимает два груза разом так, что они поднимаются с одинаковой скоростью v . Для этого он тянет под углом вниз среднюю точку С верёвки между блоками ($AC = BC$). Какова величина скорости точки С в момент, когда отрезок веревки АС направлен под углом $\alpha = 80^{\circ}$ к вертикали, а ВС – под углом $\beta = 40^{\circ}$? Под каким углом к вертикали направлена эта скорость?



9. Висящая вертикально нить рвётся, когда масса подвешенного к ней груза достигает значения $M = 60$ кг, а относительное удлинение нити – значения $\epsilon = 0,5\%$. Эту нить привязывают к стенкам, так что её концы находятся на одной горизонтали, а расстояние между ними равно длине нерастянутой нити. Определите (в кг) массу m груза, который при подвеске к середине нити вызывает разрыв. Считайте, что нить остаётся упругой вплоть до разрыва.



10. На покоящийся гладкий шар налетает со скоростью v другой такой же. После упругого столкновения исходно покоящийся шар летит со скоростью $u = v/2$. Какой угол (в градусах) в момент столкновения образует скорость v с отрезком, соединяющим центры шаров?

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

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