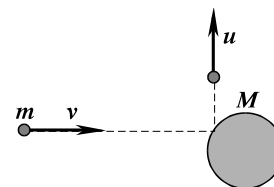


ИМПУЛЬС. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА. ЦЕНТР МАСС.

1. Частица массы m , имеющая скорость v , налетела на покоящееся тело массы M и отскочила от него со скоростью u под прямым углом к направлению первоначального движения. Найдите скорость, которую приобрело тело массы M .



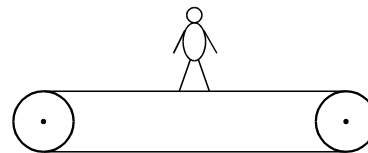
2. Протон с начальной скоростью v летит прямо на первоначально покоящееся ядро гелия. Какова скорость частиц при наибольшем их сближении? Масса ядра гелия примерно в четыре раза больше массы протона.

3. Снаряд зенитного орудия при взрыве в воздухе разлетается на два осколка массами m_1 и m_2 , причем скорость первого равна v и направлена вверх под углом α к горизонту. Какую минимальную скорость может иметь второй осколок и куда направлена эта минимальная скорость, если перед разрывом снаряд летел горизонтально?

4. Частица массы m движется со скоростью v , а частица массы $2m$ движется со скоростью $2v$ в направлении, перпендикулярном направлению движения первой частицы. На каждую частицу начинают действовать одинаковые силы. После прекращения действия сил первая частица движется со скоростью $2v$ в направлении, обратном первоначальному. Найдите скорость второй частицы.

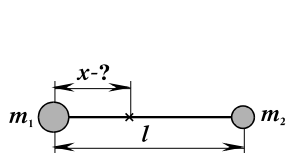
5. Космический корабль должен, изменив курс, двигаться с прежним по модулю импульсом p под углом α к первоначальному направлению. На какое время для этого нужно включить двигатель с постоянной силой тяги F ?

6. Человек стоит на резиновой ленте, натянутой на двух роликах, трения в осях которых нет. Может ли он убежать с ленты, двигаясь вдоль неё?

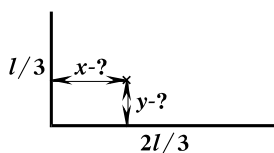


7. Где находится центр масс:

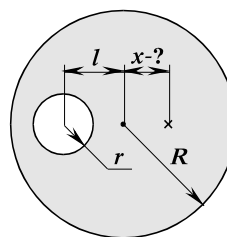
- гантели из двух шариков массой m_1 и m_2
- однородного прута, согнутого под прямым углом
- гардеробного номерка в виде диска с круглым отверстием, смещенным от центра.
- картонного прямоугольника с прямоугольным вырезом (укажите способ, как найти положение центра масс, пользуясь только линейкой и карандашом)



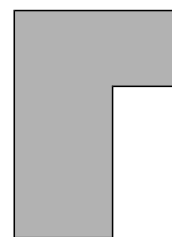
а)



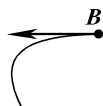
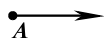
б)



в)

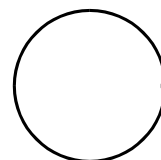


г)

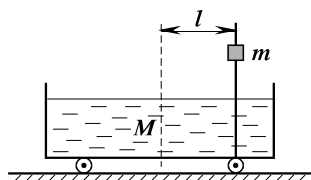


8. Две заряженные частицы массы m и $2m$, одновременно вылетают навстречу друг другу из точек A и B . Импульсы частиц равны по модулю. Частицы взаимодействуют только друг с другом. На рисунке изображена траектория частицы массы $2m$. Как по этому рисунку восстановить траекторию другой частицы?

9. На гладком горизонтальном столе лежит обруч массы M и радиуса R . На нем находится жук массы m . Жук начинает ползти по обручу. Какова будет траектория жука относительно стола? Какова будет траектория центра обруча?

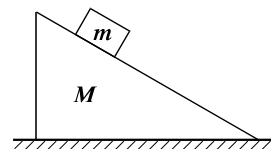


10. Человек начинает идти вдоль первоначально покоившейся железнодорожной платформы, стоящей на гладких горизонтальных рельсах. Пройдя по платформе расстояние l , он останавливается. На какое расстояние при этом сместится платформа относительно земли? Масса человека m , платформы M .



11. Открытая цистерна с водой стоит на рельсах, по которым может двигаться без трения. Масса цистерны с водой равна M . Сверху в цистерну на расстоянии l от ее центра падает груз массы m . Груз скользит по гладкой вертикальной спице, укрепленной на дне цистерны (он, таким образом, не может смещаться по горизонтали относительно цистерны). Боковые стенки цистерны вертикальны. В какую сторону и на какое расстояние сдвинется цистерна к тому времени, когда движение воды успокоится и груз будет плавать? Объясните механизм явления.

12. На гладком горизонтальном столе находится клин массы M . На него кладут брусок массы m , который начинает соскальзывать с него. Сила, с которой клин при этом давит на стол - равна $(M + m)g$, меньше этой величины или больше?

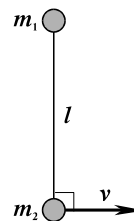


13. В сосуде, наполненном водой и стоящем на весах, с ускорением всплывает пузырек воздуха. Масса сосуда вместе с водой равна m . Больше или меньше mg показывают весы?

14. В сосуде, наполненном водой плотности ρ и стоящем на весах, с ускорением a всплывает пузырек воздуха объемом V . Какой вес показывают весы? Масса сосуда вместе с водой равна m .

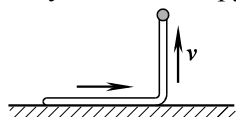
15. Снаряд разрывается в наивысшей точке траектории на расстоянии L от пушки на два одинаковых осколка. Один из них вернулся к пушке по первоначальной траектории снаряда. На каком расстоянии от пушки упал второй осколок?

16. Два тела массы m_1 и m_2 связаны натянутой нитью длины l и движутся по гладкой горизонтальной поверхности. В некоторый момент оказалось, что скорость первого тела равна нулю, а скорость второго равна v и перпендикулярна нити. Найдите силу натяжения нити в этот момент.

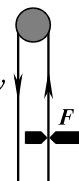


17. На чаше весов прыгает N шариков массы m каждый. Какова средняя сила, действующая на чашу весов, если скорость шариков при ударе не меняется по модулю?

18. Струя воды площадью поперечного сечения S , летящая со скоростью v , разбивается о перпендикулярную ей стену, причем вода растекается вдоль стены (не разбрызгиваясь назад). Найдите силу давления струи на стену. Плотность воды ρ .



19. С какой силой давит на землю кобра, когда она, готовясь к прыжку, поднимается вертикально вверх с постоянной скоростью v ? Масса змеи m , ее длина l .



20. Веревку, огибающую гладкий гвоздь, протаскивают со скоростью v сквозь щель. Сила трения в щели F , масса единицы длины веревки ρ . Найдите силу, действующую на гвоздь. При какой скорости веревка отойдет от гвоздя?

21. На чаше весов стоят песочные часы. Когда песок внизу, весы показывают вес $2P_0$. Вес песка равен P_0 . Часы переворачивают. Нарисуйте график зависимости показаний весов от времени. Время падения каждой песчинки τ , время протекания песка T .

22* Ящик с песком массы M лежит на горизонтальной плоскости, коэффициент трения с которой равен μ . Под углом α к вертикали в ящик со скоростью v влетает пуля массы m и почти мгновенно застревает в песке. Какую скорость будет иметь ящик сразу после этого?