

Закон сохранения импульса по горизонтали.

15. Пуля массой m попадает в неподвижный брусок, покоящийся на гладкой горизонтальной поверхности. Масса бруска M , скорость пули v_0 направлена горизонтально. Пуля застревает в бруске. Определить скорость движения бруска после попадания в него пули. [$u = mv_0 / (m + M)$]

16. Пуля массой m , летящая горизонтально со скоростью v_0 попадает в брусок, лежащий на гладком полу, и пробивает его насквозь. Масса бруска M , скорость пули после вылета v . Определить скорость движения бруска. [$u = m(v_0 - v) / M$]

17. На тележку массой M , движущуюся со скоростью v , сверху падает груз массой m . Определить скорость тележки u после падения груза. [$u = Mv / (M + m)$]

18. Конькобежец массой M , стоящий на льду, бросает под углом α к горизонту камень массой m . Определить скорость конькобежца после броска, если скорость камня v_0 . [$u = mv_0 \cos \alpha / M$]

19. На гладкой горизонтальной плоскости стоит брусок массой M . К бруску привязана нить длиной L , на конце которой закреплен шарик массой m . В начальный момент нить была отклонена на некоторый угол и отпущена без начальной скорости. Найдите скорость бруска в момент, когда нить проходит через вертикальное положение, зная, что ее угловая скорость в этот момент равна ω . [$v = m\omega L / (M + m)$]

20. Снаряд, который летел в горизонтальном направлении со скоростью v , разрывается на два осколка массой m_1 и m_2 . Скорость осколка массой m_1 равна v_1 , и направлена вертикально вверх. Определите модуль и направление скорости осколка массой m_2 . [$v_2 = \sqrt{(m_1 + m_2)^2 v^2 + m_1^2 v_1^2} / m_2$, под углом к направлению снаряда равным $\alpha = \arctg(m_1 v_1 / v(m_1 + m_2))$]

21. Ракета влетает в пылевое облако со скоростью v относительно облака. Пылинки оказались липкими: они соударялись с ракетой неупруго. Чтобы скорость движения не изменялась, пришлось включить двигатель, развивающий силу тяги F . Какая была бы нужна сила тяги для сохранения скорости, если бы: а) ракета влетела в то же облако со скоростью $2v$, б) влетела со скоростью v в другое облако, где концентрация частиц (т.е. число частиц в единице объема) в три раза больше? [$4F$; $3F$]

22. Тело массой m , имеющее начальную скорость v_0 , попадает в вязкую среду, сила сопротивления движению тела которой пропорциональна его скорости: $F = \alpha v$, где α – известный коэффициент. Определите путь, пройденный телом до остановки. [$S = mv_0 / \alpha$]

23. Водометный катер движется с постоянной скоростью, забирая забортную воду и выбрасывая назад струю со скоростью $u = 20$ м/с относительно катера. Площадь поперечного сечения струи $S = 0,01$ м². Найдите скорость катера, если действующая на него сила сопротивления пропорциональна квадрату скорости: $F = kv^2$, причем $k = 7,5$ Нс²/м². [$13,4$ м/с]

24. Ракета с площадью поперечного сечения S , двигаясь в космическом пространстве со скоростью u , попадает в неподвижное облако космической пыли со средней плотностью ρ . Какую силу тяги должны развивать двигатели ракеты, чтобы ее скорость осталась прежней? Столкновения пылинок с ракетой считать неупругими, изменением массы ракеты пренебречь. [$F = \rho S u^2$]

25. На тело, движущееся со скоростью v_0 , начинает действовать постоянная сила. Спустя время t скорость тела становится перпендикулярна начальной, не изменившись по модулю. Какой станет скорость тела спустя еще t ? [$v = v_0 \sqrt{5}$]

26. Лодку оттолкнули от берега со скоростью v_0 . Какое расстояние проплывет лодка до остановки, если масса лодки равна m , а сила сопротивления пропорциональна скорости и равна kv ? [$L = mv_0 / k$]

27. Два рыбака ловят рыбу в озере, сидя в неподвижной лодке. Куда и на сколько сместится лодка, если рыбаки поменяются местами? Масса лодки 280 кг, масса одного рыбака 70 кг, масса второго — 140 кг, расстояние между рыбаками 5 м. Сопротивлением воды можно пренебречь. [$0,71$ м]

28. Брусок массой $m = 1$ кг лежит на горизонтальной поверхности. Коэффициент трения между бруском и поверхностью равен $\mu = 0,1$. На боковую грань бруска направляется горизонтальная струя воды со скоростью $v = 10$ м/с. Площадь сечения струи $S = 2$ см². С какой скоростью движется брусок? [$u = v - \mu mg / \rho S$]