

Закон сохранения импульса по вертикали.

29. Два шарика, изготовленных из одного и того же материала, падают в облаке пыли. Во сколько раз отличаются установившиеся скорости падения шариков, если диаметр одного из них вдвое больше диаметра другого? Пыль не прилипает к шарикам, и масса их в процессе движения не изменяется. [скорость большего шарика в $\sqrt{2}$ раз больше]

30. Ракета массой M неподвижно зависла над поверхностью земли. Сколько топлива в единицу времени сжигает ракета, если скорость истечения продуктов сгорания из ракеты равна u ? Как изменится результат, если ракета начнет подниматься с ускорением a ? [$\mu_1 = Mg/u$; $\mu_2 = M(a+g)/u$]

31. С высоты h на горизонтальную поверхность сыпется песок. За одну секунду высыпается масса песка равная m . Найти зависимость силы давления песка на поверхность от времени. [$F(t) = m(gt + \sqrt{2gh})$]

32. Один конец каната удерживают на высоте h от земли, второй его конец касается земли. В момент времени $t = 0$ канат отпускают и он начинает свободно падать на землю. Получите аналитическую зависимость силы, с которой канат будет давить на землю, от времени. Масса единицы длины каната равна ρ . [$3\rho g^2 t^2 / 2$]

33. Два бруска массами m_1 и m_2 висят на невесомой нити, перекинутой через неподвижный невесомый блок. Найти ускорение центра масс системы при свободном движении брусков. Трения нет. [$a_0 = g(m_1 - m_2)^2 / (m_1 + m_2)^2$]

34. По гладкой наклонной плоскости с углом наклона α скатывается мешок с мукой и попадает на горизонтальный пол. На каком расстоянии от наклонной плоскости остановится мешок, если он скатывается с высоты H , а коэффициент трения мешка о пол равен μ ? [$L = H(\cos\alpha - \mu\sin\alpha)^2$, если $\mu < tg\alpha$]

35. По изогнутой под прямым углом трубе течет вода. Действует ли вода на трубу и, если да, то в каком направлении? Какова эта сила, если скорость течения воды равна v , площадь сечения трубы равна S , а плотность воды – ρ ? Вязкости нет.

[сила действует в месте изгиба в направлении биссектрисы угла и равна $F = \sqrt{2}S\rho v^2$]

36. На гладком льду лежит цилиндрическое однородное бревно длиной l . Один из его концов стали медленно поднимать с помощью веревки. Когда угол между бревном и поверхностью льда стал равным α , вертикально натянутая веревка оборвалась. На какое расстояние сместится при падении бревна его нижний конец? [$l\sin^2(\alpha/2)$]

37. Пушка массой 800 кг выстреливает ядро массой 10 кг с начальной скоростью 200 м/с относительно Земли под углом 60° к горизонту. Какова скорость отката пушки? Трением можно пренебречь. [1,25 м/с]

38. На гладком столе находится обруч массы M и радиуса R . По обручу ползет жук массы m . По каким траекториям движутся жук и центр обруча? [по окружностям с радиусами $MR/(m+M)$ и $mR/(m+M)$]

39. По длинному склону, образующему угол α с горизонтом, съезжает тележка, на которой установлен бак с водой. Через отверстие площадью S в задней стенке бака вытекает струя воды со скоростью v относительно бака. Поверхность воды в баке установилась параллельно склону. Найдите коэффициент сопротивления движению μ . Масса тележки с баком M , за время спуска вытекает лишь небольшая часть воды. [$\mu = \rho S v^2 / Mg \cos\alpha$]

40. На нити висит тело массой m необтекаемой формы. На какой угол от вертикали отклонится нить, если дует горизонтальный ветер со скоростью v ? Площадь вертикального сечения стержня равна S , плотность воздуха ρ . [$tg\alpha = \rho S v^2 / mg$]