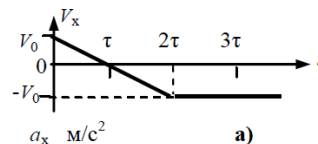


1. Катер, двигаясь по течению, прибыл из пункта A в пункт B за время $t_1 = 5$ ч. Какое время t_2 затратил катер на обратный путь, если скорость катера относительно воды в $n = 5$ раз превосходит скорость течения?

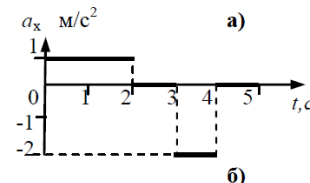
2. С какой скоростью V относительно воды должен перемещаться лодочник, чтобы кратчайшим путем переплыть реку шириной $b = 90$ м за $\tau = 2,5$ мин? Скорость течения $V_0 = 0,8$ м/с. Какой курс к направлению переправы должен при этом выдерживать лодочник?

3. Тело движется вдоль координатной оси Ox .

а. По графику зависимости проекции скорости от времени $V_x(t)$ (рис.1.2,а) построить графики проекции ускорения $a_x(t)$, координаты $x(t)$ (начальная координата $x_0 = 0$) и пути $s(t)$. Какова средняя скорость $\langle V \rangle$ за время 3τ (τ и V_0 считать известными).



б. По графику $a_x(t)$ (рис.1.2,б) построить графики $V_x(t)$, $x(t)$, $s(t)$. Известно, что в момент $t_1 = 1$ с



скорость равна нулю и начальная координата $x_0 = 0,5$ м. Какова средняя скорость $V_{ср}$ за первые $\tau = 4$ с?

4. Аэростат начинает подниматься с земли вертикально вверх с ускорением $a = 4$ м/с². Через $\tau = 5$ с после старта из аэростата выпадает камень. Какое расстояние между аэростатом и камнем будет в момент нахождения камня на наибольшей высоте? Ускорение аэростата не изменяется.

5. Тело бросили со скоростью V_0 под углом α к горизонту. Определить время полета τ , дальность полета L и максимальную высоту подъема H . Записать уравнение траектории $y(x)$ и зависимость модуля скорости от времени $V(t)$.

6. Через какой интервал времени τ встречаются минутная и часовая стрелки правильно идущих часов? На какой угол $\Delta\theta$ поворачивается при этом часовая стрелка?

7. Трамвай выехал на закругленный участок пути радиусом $R = 200$ м и, равномерно сбавляя скорость, проехал путь $s = 100$ м до полной остановки. Определить скорость V_C и ускорение a_C трамвая в середине участка торможения. Начальная скорость $V_0 = 36$ км/ч.

8. На верхний и нижний торцы вертикально расположенного однородного бруска массой $m = 8$ кг действуют направленные вертикально вверх силы $F_1 = 25$ Н и $F_2 = 40$ Н соответственно. Найти силу N , с которой верхняя половина бруска действует на нижнюю.

9. На грань призмы, образующей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом, положили груз. Коэффициент трения между грузом и призмой $\mu = 0,35$. С каким ускорением нужно двигать призму вдоль горизонтальной оси, чтобы груз не скользил относительно призмы ни вверх, ни вниз?

10. Первая космическая скорость на некоторой планете V_1 . Чему равна скорость, необходимая для запуска искусственного спутника планеты с высоты над ее поверхностью, равной радиусу планеты?

11. Веревка длиной $L = 12$ м и массой $m = 6$ кг переброшена через блок малого радиуса так, что вначале обе ее половинки расположены чуть несимметрично относительно оси. Чему равно натяжение F в середине веревки в тот момент, когда длина веревки по одну сторону блока равна $L_1 = 8$ м? Массой блока и трением пренебречь.

12. Вверх по наклонной плоскости от ее нижнего края начинает двигаться тело с начальной скоростью $V_0 = 10$ м/с. На каком расстоянии s от нижнего края плоскости кинетическая энергия тела уменьшится в $n = 2$ раза? Коэффициент трения между телом и плоскостью $\mu = 0,6$, угол наклона плоскости к горизонту $\alpha = 60^\circ$.

13. На гладком горизонтальном столе лежит доска массой $M = 2$ кг, на доске – брусок массой $m = 1$ кг. Бруску сообщили горизонтальную скорость $V_0 = 2$ м/с. Какой путь s относительно доски пройдет брусок, если коэффициент трения между ними $\mu = 0,2$?

14. Тело массой $m = 0,2$ кг брошено с начальной скоростью $V_0 = 50$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Найти модуль изменения импульса: а) за все время полета; б) за половину времени полета. Сопротивление воздуха не учитывать.
15. Однородный стержень лежит горизонтально на двух опорах. Расстояние от центра стержня до ближайшей опоры $r = 0,3$ м. Найти расстояние между опорами. Известно, что силы, действующие на стержень со стороны опор, отличаются друг от друга на $a = 1/5$ веса стержня.
16. Деревянная линейка выдвинута за край стола на $a = 1/4$ часть своей длины. При этом она не опрокидывается, если на ее свешивающийся конец положить груз массы не более $m_1 = 250$ г. На какую часть длины можно выдвинуть за край стола эту линейку, если на ее свешивающийся конец положен груз массы $m_2 = 125$ г?
17. Один конец нити закреплен на дне, а второй прикреплен к пробковому поплавку. При этом $\eta = 0,75$ всего объема поплавка погружено в воду. Определить силу натяжения нити F , если масса поплавка $m = 2$ кг, плотность пробки $\rho = 0,25$ г/см³, плотность воды $\rho_0 = 1$ г/см³. Массой нити пренебречь.
18. Определить плотность воздуха ρ вблизи поверхности Земли при стандартных условиях $p_0 = 0,101$ МПа, $T_0 = 273$ К. Молярная масса воздуха $\mu = 29$ г/моль.
19. После того как в комнате протопили печь, температура поднялась с $t_1 = 17^\circ\text{C}$ до $t_2 = 27^\circ\text{C}$. На сколько процентов изменилось число молекул в комнате?
20. Закрытый с обеих сторон цилиндрический сосуд длиной $L = 46$ см разделен на две равные части теплонепроницаемым поршнем. В обеих половинах сосуда находятся одинаковые массы газа при температуре $t = 27^\circ\text{C}$. На сколько градусов надо повысить температуру газа в одной части цилиндра, чтобы поршень сместился на $l = 2$ см?
21. В баллоне объемом $V = 100$ л находится гелий под давлением $p_1 = 5$ МПа и при температуре $T_1 = 300$ К. Вентиль баллона дал течь, и когда неисправность устранили, давление в баллоне оказалось равным $p_2 = 5,1$ МПа, но температура повысилась до $T_2 = 340$ К. Найти массу газа, вытекшего из баллона. Молярная масса гелия $\mu = 4$ г/моль.
22. В замкнутом сосуде к верхней стенке на пружине жесткости $k = 4$ Н / м подвешена сфера объемом $V = 2$ л. На какую высоту поднимется сфера, если при постоянной температуре $t = 17^\circ\text{C}$ давление воздуха в сосуде повысить от $p_1 = 100$ кПа до $p_2 = 500$ кПа? Молярная масса воздуха $\mu = 29$ г/моль.
23. В цилиндре под легким поршнем площадью $S = 50$ см² находится воздух при температуре $T = 300$ К. Поршень расположен на высоте $H = 0,6$ м от основания цилиндра. На поршне лежит гири массой $m = 10$ кг. Какую работу A совершит газ, если его нагреть на $\Delta T = 50$ К? Атмосферное давление $p_0 = 100$ кПа.
24. Два моля ($\nu = 2$) идеального газа изобарически расширяются, увеличивая объем в $n = 2$ раза. Затем газ изохорически охлаждается до первоначальной температуры. Работа, совершенная газом при этом, равна $A = 4,15$ кДж. Найти максимальное значение температуры T газа во время этого процесса.
25. Под легким поршнем в цилиндре находится $m = 1$ кг воды при температуре $t_1 = 0^\circ\text{C}$. В воду опускают кусок железа массой $m_0 = 1$ кг, нагретый до температуры $t_2 = 1100^\circ\text{C}$. На какую высоту h поднимается поршень? Площадь поршня $S = 1000$ см², удельная теплоемкость железа $c = 0,5$ Дж/(г·К), атмосферное давление $p_0 = 100$ кПа. Теплоотдачей и теплоемкостью цилиндра пренебречь.
26. Два маленьких шарика связаны непроводящей пружиной. Если шарики зарядить одинаковыми зарядами q , то длина пружины будет равна l_1 , а если зарядами $2q$, то длина пружины будет равна l_2 . Чему равна жесткость пружины?
27. Посередине между зарядами q_1 и q_2 напряженность поля $E_0 = 7,2$ кВт/м, а в равноудаленных от них x точках напряженность поля параллельна указанному вектору E_0 . Определить заряды q_1 и q_2 , если расстояние между ними $a = 20$ см. Какова напряженность поля E в точках, расположенных на одинаковом расстоянии a от каждого заряда?

28. Два небольших тела, связанных нитью длиной $l = 10$ см, лежат на горизонтальной плоскости. Заряд каждого тела равен $q = 1$ мкКл. Масса равна $m = 10$ г. Нить пережигают и тела начинают скользить по плоскости. Какую максимальную скорость V_m разовьют тела, если коэффициент трения $\mu = 0,01$?

29. Какой станет емкость C_1 плоского конденсатора, если параллельно его обкладкам внести металлическую пластину толщиной $\Delta = 10$ мм? Начальная емкость $C = 1,5$ нФ, расстояние между пластинами $d = 15$ мм. Во сколько раз n уменьшится разность потенциалов между пластинами конденсатора, заряженного и отключенного от источника?

30. Одноименные полюса двух источников с ЭДС $\varepsilon_1 = 10$ В и $\varepsilon_2 = 5$ В соединены между собой одинаковыми резисторами. Определить падение напряжения U_0 на всех участках образовавшейся электрической цепи и падение напряжения U на одном резисторе. Сопротивление резистора в $n = 2$ раза больше суммы внутренних сопротивлений источников.

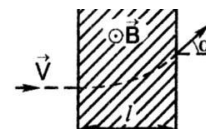
31. Подключенный к аккумулятору амперметр с сопротивлением $R_A = 2$ Ом показывает ток $I = 5$ А. Если к аккумулятору подключить вольтметр с сопротивлением $R_B = 0,15$ кОм, он показывает $U = 12$ В. Найти ток короткого замыкания аккумулятора I_0 .

32. Проволочное кольцо включено в электрическую цепь. Контакты делят длину кольца в отношении 1:2. При этом в кольце выделяется мощность $P_1 = 108$ Вт. Какая мощность P_2 выделилась бы в кольце, если бы контакты были расположены по диаметру кольца: а) при том же напряжении во внешней цепи, б) при том же токе во внешней цепи?

33. При поочередном замыкании источника тока на сопротивления $R_1 = 2$ Ом и $R_2 = 18$ Ом во внешней цепи выделяется одинаковая мощность. Найти внутреннее сопротивление r источника.

34. Медный брусок массой $m = 0,5$ кг лежит симметрично на параллельных друг другу токопроводящих шинах, образующих с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$ и отстоящих друг от друга на расстоянии $l = 20$ см. Система находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 1,5$ Тл, вектор которой перпендикулярен к плоскости шин. Для равномерного перемещения бруска вверх по шинам через него пропускают ток $I = 8$ А. С каким ускорением a брусок будет соскальзывать вниз, если разомкнуть электрическую цепь?

35. Электрон влетает в слой магнитного поля шириной l . Скорость электрона V перпендикулярна как к индукции поля B , так и к границам слоя (рис.). Под каким углом α электрон вылетит из магнитного поля?



36. Прямоугольная рамка размером $a \times b = 10 \times 20$ см, изготовленная из стальной проволоки сечением $S = 0,2$ мм², вращается в земном магнитном поле вокруг горизонтальной оси, проходящей через одну из сторон рамки перпендикулярно к плоскости магнитного меридиана. Горизонтальная составляющая магнитного поля Земли $B_H = 30$ мкТл, вертикальная $B_V = 40$ мкТл. Определить заряд, протекающий в рамке при повороте ее из вертикального положения в горизонтальное, если рамка замкнута на резистор сопротивлением $R = 1,7$ Ом. Удельное сопротивление стали $\rho = 1,2 \cdot 10^{-7}$ Ом·м.