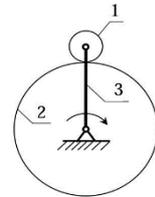


Задание №1.

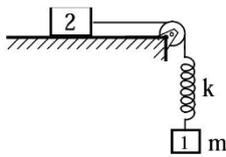
Точка движется вдоль оси x по закону $x = 10 + 8t - 2t^2$ м. Определите величину скорости точки, выраженную в м/с, при $t = 1$ с.

Задание №2.

В планетарной зубчатой передаче колесо 1 приводится в движение кривошипом 3, ось вращения которого совпадает с осью неподвижного колеса 2. Число зубьев колеса 1 $Z_1 = 15$, а колеса 2 – $Z_2 = 90$. Найдите число оборотов колеса 1 за время двух оборотов кривошипа.



Задание №3.



Груз 1 массы m подвешен через пружину жёсткости k на нерастяжимой нити, перекинутой через блок, соединённой с бруском 2, лежащим на горизонтальной плоскости. В начальный момент груз m удерживается так, что пружина находится в ненапряжённом состоянии, затем его отпускают без начальной скорости. Найдите минимальную массу M бруска 2, при которой он ещё будет оставаться неподвижным.

Коэффициент трения между бруском 2 и плоскостью равен μ . Массой пружины, нити, блока и трением в нём пренебречь.

а) $M = \frac{m}{\mu}$; б) $M = \frac{2m}{\mu}$; в) $M = \frac{3m}{\mu}$; г) $M = \frac{2\mu}{m}$; д) $M = \frac{2mg}{\mu}$.

Задание №4.

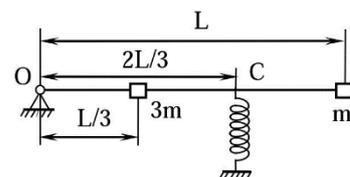
Автомобиль движется по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны $R = 50$ м. С какой наименьшей скоростью в м/с должен двигаться автомобиль, чтобы в верхней точке он перестал оказывать давление на мост?

Задание №5.

Снаряд массы $m = 20$ кг, летевший горизонтально со скоростью $v = 500$ м/с, попадает в платформу с песком массой $M = 10$ т и застревает в песке. С какой скоростью в м/с начнёт двигаться платформа?

Задание №6.

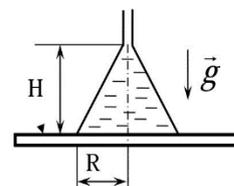
Однородный стержень длины L и массы m шарнирно закреплён в точке O . В точке C , отстоящей на $2L/3$ от оси O , стержень опирается на пружину. На стержне закреплены два маленьких груза, массы которых $3m$ и m , а их положения показаны на рисунке. Найдите силу упругости T , возникающую в пружине в положении равновесия стержня, когда он неподвижен и расположен горизонтально. Массой пружины и силами трения пренебречь.



- а) $T = 3\frac{3}{4}mg$; б) $T = 3Lmg$; в) $T = 4mg$; г) $T = 3mg$; д) $T = 2mg$..

Задание №7.

Тонкостенная коническая воронка плотно лежит на горизонтальном столе. Через отверстие в тонкой трубке в воронку наливают жидкость плотности ρ . Когда жидкость заполнит всю коническую полость воронки, она приподнимает воронку и начинает вытекать из под неё. Найдите массу воронки m , если радиус её основания равен R , а высота конической части H .



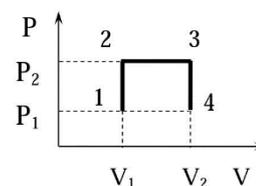
- а) $m = \frac{1}{3}\pi\rho R^2 H$; б) $m = \frac{2}{3}\pi\rho R^2 H$; в) $m = \frac{2}{3}\pi\rho R^2 gH$; г) $m = \frac{1}{3}\pi\rho R^2 gH$; д) $m = \pi\rho R^2 H$.

Задание №8.

Санки, движущиеся по горизонтальному льду со скоростью $v = 6$ м/с, выезжают на асфальт. Длина полозьев санок $L = 2$ м, коэффициент трения санок об асфальт $\mu = 1$. Найдите путь в метрах, который пройдут санки по асфальту до полной остановки. Силой трения санок о лёд пренебречь.

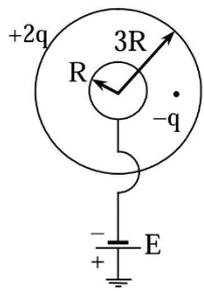
Задание №9.

Найдите количество теплоты в килоДжоулях, которое сообщено идеальному одноатомному газу в процессе 1–2–3–4, если $V_1 = 1$ л, $V_2 = 2$ л, $P_1 = 9 \cdot 10^5$ Па, $P_2 = 2 \cdot 10^6$ Па.



Задание №10.

В системе, состоящей из двух concentric проводящих сфер радиусами R и $3R$, внутренняя сфера соединена с землей через источник ЭДС, равной E . Заряд внешней сферы равен $+2q$. На расстоянии $2R$ от центра системы находится точечный заряд $-q$. Зная величины q, E, R , определите заряд внутренней сферы. Потенциал земли принять равным нулю.



а) $Q = -\left(4\pi\epsilon_0 RE + \frac{1}{6}q\right)$; б) $Q = \left(4\pi\epsilon_0 RE + \frac{1}{2}q\right)$; в) $Q = \left(\pi\epsilon_0 RE + \frac{1}{6}q\right)$;

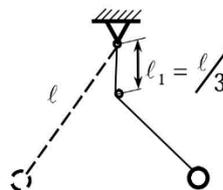
г) $Q = \left(4\pi\epsilon_0 RE + \frac{1}{3}q\right)$; д) $Q = -(4\pi\epsilon_0 RE + 2q)$;

Задание №11.

Математический маятник длины ℓ совершает малые колебания вблизи вертикальной стенки. Под точкой подвеса маятника, на расстоянии $\ell_1 = \ell/3$ от неё, в стенку забит гвоздь. Найдите период T колебаний маятника.

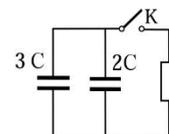
а) $T = \pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$; б) $T = \pi\sqrt{\frac{2\ell}{3g}}$; в) $T = \pi\sqrt{\frac{\ell}{g}\left(1 + \sqrt{\frac{2}{3}}\right)}$;

г) $T = \pi\sqrt{\frac{3\ell}{2g}}$; д) $T = \sqrt{\frac{\pi \cdot \ell}{g}}$



Задание №12.

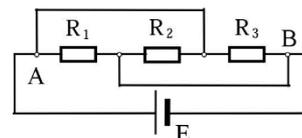
В электрической схеме, показанной на рисунке, ёмкости плоских конденсаторов равны $3C$ и $2C$. Расстояние между обкладками конденсатора $2C$ равно d , а максимальная сила притяжения между его обкладками равна F . Определите количество теплоты Q , выделившееся на сопротивлении после замыкания ключа K .



а) $Q = \frac{5}{2}Fd$; б) $Q = \frac{3}{2}Fd$; в) $Q = \frac{2}{3}Fd$; г) $Q = 3Fd$; д) $Q = Fd$.

Задание №13.

В электрической цепи, изображённой на рисунке, ЭДС источника тока $E = 6$ В. Сопротивления резисторов $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 3$ Ом. Пренебрегая внутренним сопротивлением источника тока, определите его мощность в Вт.



Задание №14.

Найдите предельный угол полного отражения света на границе раздела стекла и воды. Абсолютный показатель преломления стекла $n_1 = 1,5$, а воды $n_2 = 1,33$.

а) $\alpha_0 = \arcsin \frac{1,33}{1,5}$; б) $\alpha_0 = \sin \frac{1,33}{1,5}$; в) $\alpha_0 = \arcsin \frac{1,5}{1,33}$; г) $\alpha_0 = \sin \frac{1,5}{1,33}$; д) $\alpha_0 = \frac{1,5}{1,33}$.

Задание №15.

Светящаяся точка равномерно движется по прямой, образующей угол 30° с плоскостью зеркала со скоростью $0,2$ м/с. С какой скоростью изменяется расстояние между светящейся точкой и её изображением?

а) $0,1$ м/с б) $0,2$ м/с в) $0,3$ м/с г) $0,4$ м/с д) $0,5$ м/с

Задание №16.

Математический маятник, прикрепленный к потолку неподвижного лифта, совершает колебания. Как изменится период колебаний маятника при движении лифта вверх с ускорением, равным g ?

а) *увеличится в 2 раза;* б) *увеличится в $\sqrt{2}$ раз;* в) *не изменится;*
г) *уменьшится в раз;* д) *уменьшится в 2 раза.*

Задание №17.

В идеальном колебательном контуре к конденсатору подключили параллельно конденсатор такой же ёмкости. Как изменится собственная частота колебаний в контуре?

а) *увеличится в 2 раза;* б) *увеличится в $\sqrt{2}$ раз;* в) *не изменится;*
г) *уменьшится в раз;* д) *уменьшится в 2 раза.*

Задание №18.

Электрон, пройдя в электрическом поле ускоряющую разность потенциалов U , попадает в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны направлению движения электрона, и начинает двигаться по окружности. Как изменится радиус этой окружности, если ускоряющая разность потенциалов U увеличится в 2 раза?

а) *увеличится в 2 раза;* б) *увеличится в раз;* в) *не изменится;*
г) *уменьшится в $\sqrt{2}$ раз;* д) *уменьшится в 2 раза.*

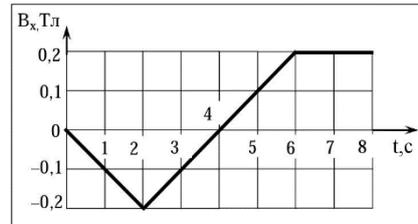
Задание №19.

Энергия атома водорода в основном состоянии равна $E_1 = -13,53$ эВ. Найдите длину волны в метрах излучения поглощённого электроном при переходе его со второго энергетического уровня на четвёртый.

- а) $\lambda = 4,89 \cdot 10^{-19}$; б) $\lambda = \cdot 10^7$; в) $\lambda = 4,89 \cdot 10^{17}$; г) $\lambda = 4,89 \cdot 10^{27}$; д) $\lambda = 4,89 \cdot 10^{-7}$.

Задание №20.

Тонкое проволочное кольцо площади $S = 100 \text{ см}^2$, имеющее сопротивление $R = 0,01 \text{ Ом}$, помещено в однородное магнитное поле. Изменение проекции вектора магнитной индукции этого поля (B_x) на ось x , перпендикулярную плоскости кольца, от времени представлено на графике. Какое количество теплоты в Джоулях выделится в кольце за интервал времени от $t = 0$ до $t = 8 \text{ с}$? Индуктивностью кольца пренебречь.



- а) $4 \cdot 10^{-4}$; б) $8 \cdot 10^{-4}$; в) $6 \cdot 10^{-4}$; г) $6 \cdot 10^4$; д) $8 \cdot 10^{-6}$.