

ВАРИАНТ № 10

ВОПРОС 1.

Сформулируйте третий закон Ньютона. Приведите примеры, подтверждающие его справедливость.

ВОПРОС 2.

Чем объясняется расцветка крыльев стрекоз, жуков и прочих насекомых?

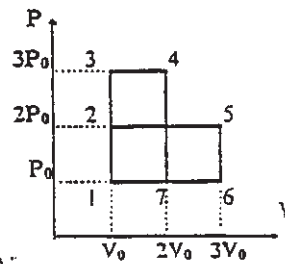
ЗАДАЧА 3.

В лифте находится пассажир массой 60 кг. Найдите его вес при движении лифта вверх с ускорением 2 м/с^2 .

ЗАДАЧА 4.

При взаимодействии атома дейтерия с ядром бериллия ^9Be испускается нейтрон. Напишите ядерную реакцию.

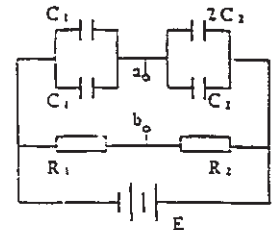
ЗАДАЧА 5.



Определите отношение коэффициентов полезного действия двух циклических процессов, проведенных с идеальным одноатомным газом: первый процесс 1-3-4-7-1, второй — 1-2-5-6-1.

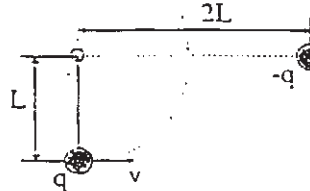
ЗАДАЧА 6.

Найдите разность потенциалов между точками а и б в схеме, изображенной на рисунке. Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.



ЗАДАЧА 7.

Заряженный шарик подвешен на нерастяжимой изолирующей нити длины L . Масса шарика равна m , заряд равен q . На одной высоте с точкой подвеса на расстоянии $2L$ от нее закреплен заряд $-q$. Найдите минимальную скорость, которую должен иметь шарик в нижней точке траектории, чтобы, двигаясь по окружности, он достиг верхней точки. Размерами шарика пренебречь.



ВАРИАНТ № 1

ВОПРОС 1.

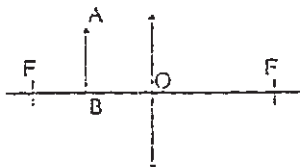
Сформулируйте первый закон Ньютона. Приведите примеры проявления этого закона.

ВОПРОС 2.

Почему космический корабль, отправляемый на Луну с искусственного спутника Земли, может не иметь обтекаемой формы?

ЗАДАЧА 3.

Постройте изображение предмета АВ в линзе. Какое это изображение?



ЗАДАЧА 4.

Найдите энергию связи между нуклонами в ядре гелия. $m_p = 1.00728 \text{ а.е.м.}$, $m_n = 1.00866 \text{ а.е.м.}$, $m_{\alpha} = 4.00260 \text{ а.е.м.}$

ЗАДАЧА 5.

Груз массы $m = 10^3 \text{ кг}$ опускается с помощью лебедь с постоянной скоростью $v = 4 \text{ м/с}$.



Какова будет максимальная сила натяжения троса при внезапной остановке лебедки если жесткость троса $k = 5 \times 10^4 \text{ Н/м}$? Массой троса и трением пренебречь.

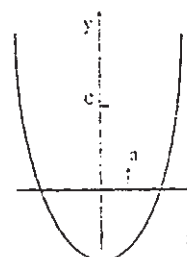
ЗАДАЧА 6.

На рисунке показан горизонтальный неподвижный цилиндр, в котором находится моль одноатомного идеального газа, давление которого равно P_0 , а температура T_0 . Поршень массы M может свободно перемещаться в цилиндре и начальный момент удерживается в неподвижном состоянии. Масса газа много меньше массы поршня.

Внешним импульсным воздействием поршню сообщается скорость u . Определите максимальную температуру газа при дальнейшем движении поршня по инерции. Система теплоизолирована, теплоемкостями поршня и сосуда, а также внешним давлением и трением пренебречь.



ЗАДАЧА 7.



Проводник, имеющий форму параболы $y = kx^2$, находится в однородном магнитном поле B , перпендикулярном плоскости xOy . Из вершины параболы перемещают поступательно и без начальной скорости перемычку с постоянным ускорением a .

Найдите ЭДС индукции в образующемся контуре при значении координаты $y = c$.

ВАРИАНТ № 13

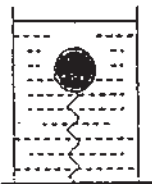
ВОПРОС 1.

Что называется кинетической энергией тела? Каков знак этой энергии? В каких единицах измеряется кинетическая энергия?

ВОПРОС 2.

Луч прожектора хорошо виден в тумане и хуже в ясную погоду. Почему?

ЗАДАЧА 3.



Деревянный шар радиуса R и массы m удерживается под водой пружиной жесткости k (смотри рисунок).

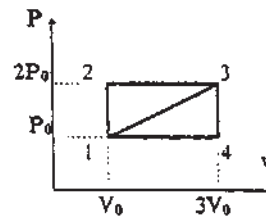
Найдите энергию деформации пружины. Массой и объемом пружины пренебречь. Плотность воды равна ρ .

ЗАДАЧА 4.

Груз лежит на платформе, совершающей горизонтальные колебания с частотой 2 Гц и амплитудой 1 см .

Будет ли груз скользить по платформе, если коэффициент трения груза о платформу равен $0,2$?

ЗАДАЧА 5.

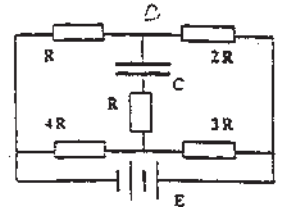


На P - V диаграмме изображены два цикла, которые проводят с одноатомным идеальным газом: $1-2-3-4-1$ и $1-3-4-1$.

У какого из этих циклов коэффициент полезного действия больше и во сколько раз?

ЗАДАЧА 6.

Определите заряд на конденсаторе в схеме, показанной на рисунке. Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.



ЗАДАЧА 7.

Внутри колеса, всю массу которого можно считать сосредоточенной в ободе, бежит беговая дорожка, причем отношение массы колеса к массе беговой дорожки равно μ . Колесо без трения вращается вокруг своей оси, которая расположена горизонтально. Коэффициент трения между ободом колеса и беговой дорожкой равен k .

Какое максимальное постоянное линейное ускорение может беговая дорожка сообщить колесу?

ВАРИАНТ № 14

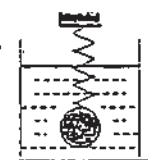
ВОПРОС 1.

Что называется потенциальной энергией тела в поле тяжести Земли? От чего зависит знак этой энергии? Приведите примеры.

ВОПРОС 2.

Почему днем на небе не видно звезд?

ЗАДАЧА 3.



Стальной шар радиуса R и массы m удерживается под водой от погружения на дно пружиной жесткости k (смотри рисунок).

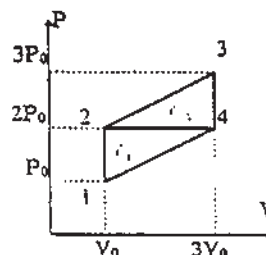
Найдите энергию деформации пружины. Массой и объемом пружины пренебречь. Плотность воды равна ρ .

ЗАДАЧА 4.

Груз висит на пружине, прикрепленной к потолку лифта. При движении лифта вверх с ускорением $a = 6,2 \text{ м/с}^2$ длина пружины L равна 15 см .

Определите период малых колебаний груза на пружине при движении лифта, если длина недеформированной пружины $L_0 = 14 \text{ см}$.

ЗАДАЧА 5.

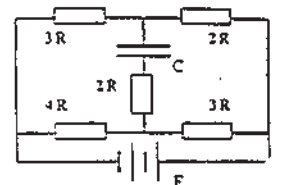


На P - V диаграмме изображены два цикла, которые проводят с одноатомным идеальным газом: $1-2-4-1$ и $2-3-4-2$.

У какого из этих циклов коэффициент полезного действия больше и во сколько раз?

ЗАДАЧА 6.

Определите заряд на конденсаторе в схеме, показанной на рисунке. Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.



ЗАДАЧА 7.

Массы двух звезд равны m_1 и m_2 , расстояние между ними равно L .

Найдите период T обращения этих звезд по круговым орбитам вокруг их общего центра.

ВАРИАНТ № 17

ВОПРОС 1.

Как определить работу, совершенную внутренними силами системы, если известно изменение потенциальной энергии этой системы?

ВОПРОС 2.

Из двух часовых стекол склеили "выпуклую линзу". Как будет действовать эта линза на пучок лучей света в воде? Ответ поясните рисунком.

ЗАДАЧА 3.

Малый поршень гидравлического пресса за один ход опускается на расстояние $h_1 = 0,2$ м, а большой поршень поднимается на $h_2 = 0,01$ м.

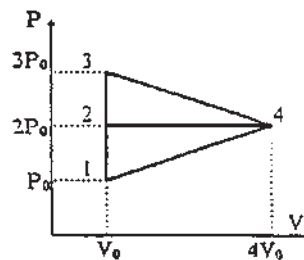
С какой силой действует пресс на зажатое в нем тело, если на малый поршень действует сила $F = 500$ Н?

ЗАДАЧА 4.

К спиральной пружине подвесили груз, в результате чего пружина растянулась на $\Delta l = 9$ см.

Каков будет период колебаний груза, если его немного оттянуть вниз и затем отпустить?

ЗАДАЧА 5.

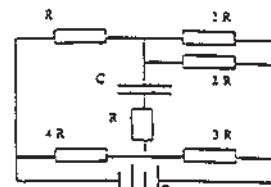


На P - V диаграмме изображены два цикла, которые проводят с одноатомным идеальным газом: 1-2-4-1 и 2-3-4-2.

У какого из этих циклов коэффициент полезного действия больше и во сколько раз?

ЗАДАЧА 6.

Определите заряд на конденсаторе в показанной схеме. Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.



ЗАДАЧА 7.

Автомобиль с колесами радиуса R движется без проскальзывания по горизонтальной дороге со скоростью v .

На какую максимальную высоту над поверхностью земли поднимаются капли грязи, отрывающиеся от колеса?

ВАРИАНТ № 18

ВОПРОС 1.

Как определить работу силы по графику зависимости силы от пути? Ответ поясните рисунком.

ВОПРОС 2.

Как построить изображение предмета, если он значительно больше линзы? Ответ поясните рисунком.

ЗАДАЧА 3.

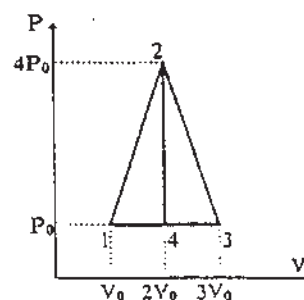
В сообщающиеся сосуды налита ртуть, а поверх нее в один сосуд налит слой масла высотой $h_1 = 48$ см, а в другой — слой керосина высотой $h_2 = 20$ см.

Определите разность Δh уровней в обоих сосудах. Плотность ртути $\rho = 13,6 \cdot 10^3$ кг/м³, масла — $\rho_1 = 0,9 \cdot 10^3$ кг/м³, керосина — $\rho_2 = 0,8 \cdot 10^3$ кг/м³.

ЗАДАЧА 4.

Определите частоту звуковых колебаний в стали, если расстояние между ближайшими точками звуковой волны, отличающимися по фазе на $\Delta \varphi = \pi/2$, $l = 1,54$ см. Скорость звуковых волн в стали $v = 5000$ м/с.

ЗАДАЧА 5.

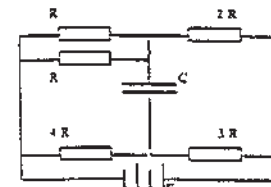


На P - V диаграмме изображены два цикла, которые проводят с одноатомным идеальным газом: 1-2-4-1 и 2-3-4-2.

У какого из этих циклов коэффициент полезного действия больше и во сколько раз?

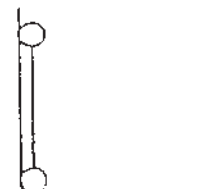
ЗАДАЧА 6.

Определите заряд на конденсаторе в показанной схеме. Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.



ЗАДАЧА 7.

Гантелька длины L стоит в углу, образованном гладкими плоскостями. Нижний шарик гантельки смещают горизонтально на очень маленькое расстояние, гантелька начинает двигаться.



Найдите скорость нижнего шарика тот момент, когда верхний шарик оторвется от вертикальной плоскости.

ВАРИАНТ № 19

ВОПРОС 1.

Сформулируйте закон всемирного тяготения. Запишите его аналитическое выражение и укажите единицы, в которых измеряются входящие в него физические величины.

ВОПРОС 2.

Южный полюс магнита приближается с некоторой скоростью к металлическому кольцу, двигаясь вдоль его оси. Определите направление индукционного тока в кольце. Ответ поясните рисунком.

ЗАДАЧА 3.

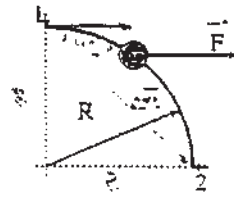
Определите концентрацию молекул водорода, находящегося под давлением $2,67 \cdot 10^4$ Па, если средний квадрат скорости поступательного движения молекул при этих условиях равен $5,67 \cdot 10^6$ м²/с².

ЗАДАЧА 4.

Какой частоты свет следует направить на поверхность платины, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равна 3000 км/с? Работа выхода электронов из платины $A = 10^{-19}$ Дж.

ЗАДАЧА 5.

Небольшая муфта массы $m = 0,15$ кг движется в горизонтальной плоскости по гладкому ободу радиуса $R = 50$ см. В точке 1, где скорость муфты $v_0 = 7,5$ м/с, на нее начала действовать постоянная горизонтальная сила F .



Найдите скорость муфты в точке 2, если $F = 30$ Н.

ЗАДАЧА 6.

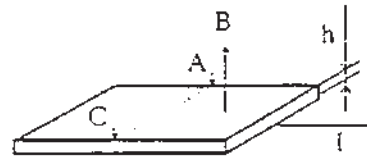
Фокусное расстояние двояковыпуклой линзы $F = 5$ см. Точечный источник света находится на оси линзы на расстоянии $d = 6$ см от нее. Линзу разрезали по диаметру на две равные части, которые раздвинули на расстояние $s = 1$ см симметрично относительно оптической оси.

Найдите расстояние h между изображениями источника света.

ЗАДАЧА 7. 13.16

По металлической ленте, толщина которой равна h течет ток I . Лента помещена в однородное магнитное поле, индукция которого равна B и направлена перпендикулярно поверхности ленты (смотри рисунок).

Определите разность потенциалов между точками А и С ленты, если концентрация свободных электронов в металле равна n .



ВАРИАНТ № 20

ВОПРОС 1.

Сформулируйте закон Паскаля. Приведите пример проявления этого закона.

ВОПРОС 2.

Два прямолинейных параллельных проводника удаляются друг от друга. По одному из них проходит постоянный ток.

Каково будет направление э.д.с. индукции, возникающей в другом проводнике? Ответ поясните рисунком.

ЗАДАЧА 3.

Определите внутреннюю энергию гелия, занимающего объем 5 литров и находящегося под давлением $2,94 \cdot 10^5$ Па.

ЗАДАЧА 4.

Найдите скорость фотоэлектронов, вылетающих из цинка, при освещении его ультрафиолетовым светом с длиной волны 300 нм, если работа выхода электрона из цинка равна $6,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.

ЗАДАЧА 5.

Небольшое тело пустили снизу вверх по наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом.

Найдите коэффициент трения между телом и плоскостью, если время подъема тела оказалось в 2 раза меньше времени спуска.

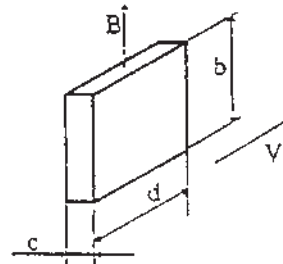
ЗАДАЧА 6.

Вдоль оптической оси тонкой собирающей линзы фокусным расстоянием $F = 12$ см расположен предмет, конец которого находится на расстоянии $d_1 = 17,9$ см линзы, а другой конец - на расстоянии $d_2 = 18,1$ см.

Определите увеличение k изображения.

ЗАДАЧА 7.

Незаряженный металлический брусок представлял собой прямоугольный параллелепипед со сторонами d, b, c ($d \gg c, b \gg c$). Брусок движется в магнитном поле вдоль стороны d со скоростью V . Индукция магнитного поля перпендикулярна основанию бруска со сторонами d, c (смотри рисунок).



Определите плотность электрических зарядов боковой поверхности параллелепипеда, образованной сторонами b, d .

ВАРИАНТ № 21

ВОПРОС 1.

Сформулируйте закон Архимеда. Запишите его аналитическое выражение и укажите единицы, в которых измеряются входящие в него физические величины.

ВОПРОС 2.

Южный полюс магнита удаляется с некоторой скоростью от металлического кольца, двигаясь вдоль его оси. Определите направление индукционного тока в кольце. Ответ поясните рисунком.

ЗАДАЧА 3.

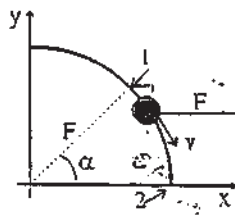
Определите число молекул кислорода, занимающего объем 2 литра и находящегося под давлением $90,6 \cdot 10^3$ Па, если средний квадрат скорости поступательного движения молекул равен: $5,2 \cdot 10^4$ м²/с².

ЗАДАЧА 4.

Какова наименьшая частота света, при которой еще наблюдается фотоэффект, если работа выхода электрона из металла равна $3,3 \cdot 10^{-19}$ Дж?

ЗАДАЧА 5.

Небольшая муфта массы $m = 0,1$ кг движется в горизонтальной плоскости по гладкому проводу, изогнутому в виде дуги окружности радиуса $R = 1,0$ м. В точке 1, где скорость муфты $v_0 = 10$ м/с, на нее начала действовать постоянная горизонтальная сила $F = 50$ Н, направленная вдоль оси X.



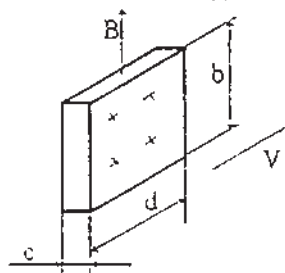
Найдите кинетическую энергию муфты в точке 2, если $\alpha = \pi/4$.

ЗАДАЧА 6.

Каково наименьшее возможное расстояние S_0 между предметом и его действительным изображением, создаваемым с помощью собирающей линзы с фокусным расстоянием F ?

ЗАДАЧА 7.

Незаряженный металлический брусок представляет собой прямоугольный параллелепипед со сторонами d, b, c ($d \gg c, b \gg c$). Брусок движется в магнитном поле вдоль стороны d . Индукция магнитного поля B перпендикулярна основанию бруска со сторонами d, c (смотри рисунок).



Определите скорость движения бруска V , если плотность электрических зарядов на боковых поверхностях параллелепипеда, образованных сторонами d, b равняется σ .

ВАРИАНТ № 22

ВОПРОС 1.

Запишите выражение для вычисления работы силы упругости. Укажите единицы, в которых измеряются входящие в него физические величины.

ВОПРОС 2.

Северный полюс магнита удаляется с некоторой скоростью от металлического кольца, двигаясь вдоль его оси. Определите направление индукционного тока в кольце. Ответ поясните рисунком.

ЗАДАЧА 3.

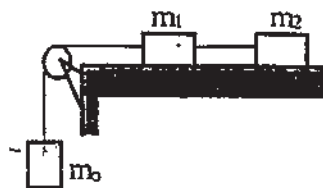
1 кг гелия находится под давлением $8 \cdot 10^4$ Па и имеет плотность $0,2$ кг/м³. Определите внутреннюю энергию гелия.

ЗАДАЧА 4.

Какой должна быть длина волны ультрафиолетового света, падающего на поверхность цинка, чтобы скорость вылетающих фотоэлектронов составляла 1000 км/с? Работа выхода электронов из цинка $6,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.

ЗАДАЧА 5.

В установке, показанной на рисунке, массы тел равны m_1, m_2 и m_3 , массы блока и нитей пренебрежимо малы и трения в блоке нет.



Найдите ускорение a , с которым опускается тело m_3 и силу натяжения нити, связывающей тела m_1 и m_2 , если коэффициент трения между этими телами и горизонтальной поверхностью равен k .

ЗАДАЧА 6.

Расстояние между свечой и экраном $L = 3,75$ м. Между ними помещается собирающая линза, которая дает на экране резкое изображение свечи при двух положениях линзы. Определите фокусное расстояние F линзы, если расстояние между указанными положениями линзы $l = 0,75$ м.

ЗАДАЧА 7.

Незаряженный металлический цилиндр радиуса R вращается в магнитном поле с угловой скоростью ω вокруг своей оси. Индукция магнитного поля направлена вдоль оси цилиндра.

Каково должно быть значение индукции магнитного поля, чтобы в цилиндре не возникало электрическое поле?

ВАРИАНТ № 23

ВОПРОС 1.

Запишите выражение для вычисления силы тяжести, действующей на тело массы m , находящееся внутри космического корабля, летящего на высоте H над поверхностью Земли. Укажите единицы, в которых измеряются входящие в него физические величины.

ВОПРОС 2.

Два прямолинейных параллельных проводника сближаются друг с другом. По одному из них проходит постоянный ток.

Каково будет направление э.д.с. индукции, возникающей в другом проводнике? Ответ поясните рисунком.

ЗАДАЧА 3.

Средний квадрат скорости поступательного движения молекул некоторого газа, находящегося под давлением $5 \cdot 10^4$ Па, равен: $2,02 \cdot 10^5 \text{ м}^2/\text{с}^2$.

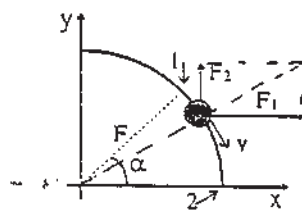
Вычислите плотность этого газа при данных условиях.

ЗАДАЧА 4.

Какова кинетическая энергия фотоэлектрона, вылетевшего из натрия при облучении его ультрафиолетовым светом с длиной волны 200 нм ? Работа выхода электрона из натрия $A = 4 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

ЗАДАЧА 5.

Небольшая муфта массы $m = 0,2 \text{ кг}$ движется в горизонтальной плоскости по гладкому проводу, изогнутому в виде дуги окружности радиуса $R = 1,0 \text{ м}$. В точке 1, где скорость муфты $v_0 = 10 \text{ м/с}$, на нее начали действовать две постоянные горизонтальные силы $F_1 = 30 \text{ Н}$, направленная вдоль оси x , и $F_2 = 10 \text{ Н}$, направленная вдоль оси y .



Определите скорость муфты в точке 2, если $\alpha = \pi/4$.

ЗАДАЧА 6.

Параллельный пучок света падает на систему из трех тонких линз с общей оптической осью. Фокусные расстояния линз соответственно равны $f_1 = 10 \text{ см}$, $f_2 = -20 \text{ см}$, $f_3 = 9 \text{ см}$. Расстояние между первой и второй линзами 15 см , между второй и третьей 5 см .

Определите положение точки схождения пучка по выходе из системы линз.

ЗАДАЧА 7. 13.15 (обр)

Незаряженный металлический цилиндр радиуса R вращается в магнитном поле с угловой скоростью ω вокруг своей оси. Индукция магнитного поля направлена вдоль оси цилиндра.

Найдите напряженность электрического поля в цилиндре, если индукция магнитного поля равна B .

ВАРИАНТ № 24

ВОПРОС 1.

В каких единицах выражается гравитационная постоянная. Запишите формулу для вычисления этой величины.

ВОПРОС 2.

Северный полюс магнита приближает с некоторой скоростью к металлическому кольцу, двигаясь вдоль его оси. Определите направление индукционного тока в кольце. Ответ поясните рисунком.

ЗАДАЧА 3.

Внутренняя энергия некоторой массы одноатомного газа при температуре $t = 32^\circ\text{C}$ равна $1,0 \text{ Дж}$. Сколько молекул содержит эта масса газа?

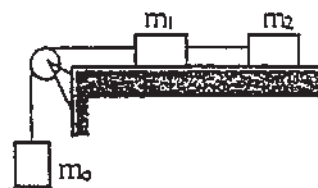
ЗАДАЧА 4.

Электрон вылетает из цезия с кинетической энергией $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

Какова максимальная длина волны света, вызывающего фотоэффект, если работа выхода равна $2,88 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$?

ЗАДАЧА 5.

В установке, показанной на рисунке, массы тел равны m_1 , m_2 и m_3 , массы блока и нити пренебрежимо малы и трения в блоке нет.



Найдите ускорение a , с которым движется тело m_2 и силу натяжения нити, связывающей тела m_1 и m_2 , если коэффициент трения между телами m_1 , m_2 и горизонтальной поверхностью равен k .

ЗАДАЧА 6.

Источник света расположен на двойном фокусном расстоянии от собирающей линзы на ее оси. За линзой перпендикулярно оптической оси расположено плоское зеркало.

На каком расстоянии от линзы нужно поместить зеркало, чтобы лучи, отраженные от зеркала, пройдя вторично через линзу, стали параллельными?

ЗАДАЧА 7.

В прямоугольной горизонтальной кювете с двумя противоположными металлическими, а двумя другими диэлектрическими стенками налит электролит, плотность которого ρ , а электропроводность σ . К металлическим стенкам приложено напряжение U , и вся кювета помещена в однородное вертикальное магнитное поле с индукцией B .

Определите разность уровней жидкости между диэлектрическими стенками кюветы, пренебрегая магнитным полем тока в электролите. Расстояние между металлическими стенками равно a , а их длина b .

ВАРИАНТ № 25

ВОПРОС 1.

Что называют удельной теплотой плавления? В каких единицах она измеряется?

ВОПРОС 2.

Какие виды излучений испускают радиоактивные вещества?

ЗАДАЧА 3.

За какое время материальная точка, совершающая гармонические колебания с периодом T , проходит первую половину амплитуды после положения равновесия?

ЗАДАЧА 4.

Скорость распространения света в некоторой жидкости $v = 2,4 \cdot 10^8$ км/с. На поверхность этой жидкости из воздуха падает световой луч под углом 25° .

Определите угол преломления луча. $\sin 25^\circ = 0,42$.

ЗАДАЧА 5.

Некоторое количество газа нагревают от температуры $T_1 = 300$ К до температуры $T_2 = 400$ К. При этом объем газа изменяется пропорционально температуре. Начальный объем газа $V_1 = 3$ дм³. Давление, измеренное в конце процесса, оказалось равным $P_2 = 10^5$ Па.

Какую работу совершил газ в этом процессе?

ЗАДАЧА 6.

Проводящий плоский контур площадью $S = 4,0 \cdot 10^2$ см², который включен конденсатор емкостью $C = 10,0$ мкФ, расположен в однородном магнитном поле так, что вектор нормали к контуру образует с вектором магнитной индукции угол $\alpha = 135^\circ$. Изменение магнитной индукции во времени описывается уравнением $B = (2 + 5t) \cdot 10^{-2}$ Тл.

Определите максимальный заряд конденсатора.

ЗАДАЧА 7.

Сосуд заполнен тремя несмешивающимися жидкостями. Плотность жидкости верхнего слоя равна ρ_0 , а толщина — l ; плотность жидкости среднего слоя равна $2\rho_0$, а толщина — $2l$. Толщина нижнего слоя равна H , а плотность жидкости этого слоя глубиной меняется по закону $\rho = 2\rho_0 + Cy$, где C — постоянная величина, а y — глубина нижнего слоя ($0 \leq y \leq H$). На дне сосуда лежит однородный стальной стержень массы m , длина которого H , а плотность равна $6\rho_0$. К одному концу стержня привязана нить, за которую его медленно, не перемешивая жидкостей, вытаскивают из сосуда, в результате чего центр тяжести стержня поднимается на высоту H над поверхностью жидкости.

Найдите работу, совершаемую при подъеме стержня. Силами сопротивления и массой нити пренебречь.

ВАРИАНТ № 26

ВОПРОС 1.

По какой формуле определяют количество теплоты, затрачиваемой на плавление кристаллического тела произвольной массы? В каких единицах измеряются входящие в нее величины?

ВОПРОС 2.

Сформулируйте правило смещения для α -распада.

ЗАДАЧА 3.

Материальная точка, совершающая гармонические колебания с частотой 10 Гц, проходит положение равновесия со скоростью $6,28$ м/с.

Запишите уравнение гармонических колебаний точки и определите ее максимальную скорость. Начальную фазу считать равной нулю.

ЗАДАЧА 4.

Скорость распространения света в первой прозрачной среде $v_1 = 22,5 \cdot 10^4$ км/с, а во второй $v_2 = 2,3 \cdot 10^5$ км/с. Луч света падает на поверхность раздела этих сред под углом 30° и переходит во вторую среду.

Определите угол преломления луча.

ЗАДАЧА 5.

Моль идеального газа медленно нагревают так, что он переходит из состояния P_0, V_0 в состояние $2P_0, 2V_0$. Как при этом изменяется температура газа в зависимости от его объема, если зависимость давления газа от объема на графике изображается прямой линией?

Определите работу, совершенную газом в этом процессе.

ЗАДАЧА 6.

Проводящий плоский контур площадью $S = 200$ см², который включен конденсатор емкостью $C = 10,0$ мкФ, расположен в однородном магнитном поле так, что вектор нормали к контуру образует с вектором магнитной индукции угол $\alpha = 60^\circ$. Изменение магнитной индукции во времени описывается уравнением $B = 2 \cdot 10^{-2} \cos(\pi/4) t$ Тл.

Определите энергию конденсатора в момент времени $t = 2$. Индуктивностью контура пренебречь.

ЗАДАЧА 7.

Сосуд заполнен тремя несмешивающимися жидкостями. Плотность жидкости верхнего слоя равна ρ_0 , а толщина — $2H$; плотность жидкости среднего равна $2\rho_0$, а толщина — l . Толщина нижнего слоя равна H , а плотность жидкости этого слоя глубиной меняется по закону $\rho = 2\rho_0 + Cy$, где C — постоянная величина, а y — глубина нижнего слоя ($0 \leq y \leq H$). На дне сосуда лежит однородный стальной стержень массы m , длина которого H , а плотность равна $6\rho_0$. К одному концу стержня привязана нить, за которую его медленно, не перемешивая жидкостей, поднимают, в результате чего верхний край стержня оказывается на высоте $H/2$ над поверхностью жидкости.

Найдите работу, совершаемую при подъеме стержня. Силами сопротивления и массой нити пренебречь.

ВОПРОС

По какой формуле определяют количество теплоты, выделяемой при отвердевании кристаллического вещества произвольной массы? В каких единицах измеряются входящие в нее величины?

ВОПРОС 2.

Сформулируйте правило смещения для β^- -распада.

ЗАДАЧА 3.

За какое время материальная точка, совершающая гармонические колебания с периодом T , проходит вторую половину амплитуды после положения равновесия?

ЗАДАЧА 4.

Луч света переходит из воды в стекло с показателем преломления $n_2 = 1,7$.

Определите угол падения луча, если угол преломления равен 23° . Показатель преломления воды $n_1 = 1,33$. $\sin 23^\circ = 0,4$.

ЗАДАЧА 5.

Температура некоторой массы m идеального газа с молярной массой μ меняется по закону $T = a \cdot V^2$. Найдите работу, совершенную газом при увеличении объема от V_1 до V_2 .

ЗАДАЧА 6.

Проводящий квадратный контур со стороной $a = 10$ см, в кото-
включен конденсатор емкостью $C = 100,0$ мкФ, расположен
однородном магнитном поле так, что вектор нормали к конту-
образует с вектором магнитной индукции угол $\alpha = 45^\circ$. Измен-
магнитной индукции во времени описывается уравнен-
 $B = 4 \cdot 10^{-2}(10 + 5t^2)$ Тл.

Определите заряд конденсатора в момент времени $t =$
Индуктивностью контура пренебречь.

ЗАДАЧА 7.

Сосуд заполнен тремя несмешивающимися жидкостями.
Плотность жидкости верхнего слоя равна ρ_0 , а толщина — H .
Плотность жидкости среднего слоя равна $2\rho_0$, а толщина — l .
Толщина нижнего слоя равна $2H$, а плотность жидкости этого сл-
с глубиной меняется по закону $\rho = 2\rho_0 - Cy$, где C — постоян-
величина, а y — глубина нижнего слоя ($0 \leq y \leq 2H$). На
сосуда лежит однородный стальной стержень массы m , дл-
которого H , а плотность равна ρ_0 . К одному концу стерж-
привязана нить, за которую его медленно, не перемешива-
жидкости, поднимают, в результате чего верхний край стерж-
оказывается на границе раздела жидкости и воздуха.

Найдите работу, совершаемую при подъеме стержня. Силы
сопротивления и массой нити пренебречь.

ВАРИАНТ № 28

ВОПРОС 1.

Что называют удельной теплотой парообразования?
В каких единицах она измеряется?

ВОПРОС 2.

Какие элементарные частицы испускаются при β^- -распаде?

ЗАДАЧА 3.

Материальная точка, совершающая гармонические колебания
с частотой 5 Гц, проходит положение равновесия со скоростью
3,14 м/с.

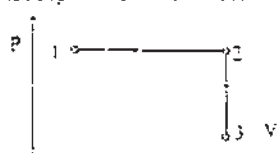
Запишите уравнение гармонических колебаний точки и
определите ее максимальное ускорение. Начальную фазу считать
равной нулю.

ЗАДАЧА 4.

Определите угол падения луча в воздухе на поверхность воды,
если угол между преломленным и отраженным лучами равен 90° .
Показатель преломления воды $n_2 = 1,33$.

ЗАДАЧА 5.

Состояние моля идеального газа изменялось сначала по
изобаре 1—2, а затем по изохоре 2—3 (смотри рисунок).



При этом газом совершена работа A . Отношение давлений в
состояниях 2 и 3 задано: $P_2 / P_3 = k$. Известно, что температура в
конечном состоянии 3 равна
температуре в состоянии 1.
Определите эту температуру.

ЗАДАЧА 6.

В прямоугольный проводящий контур со сторонами $a = 10$ см,
 $b = 20$ см включен конденсатор емкостью $C = 100,0$ мкФ. Кон-
расположен в однородном магнитном поле так, что вектор норм-
к контуру образует с вектором магнитной индукции угол $\alpha = 30^\circ$.
Изменение магнитной индукции во времени описывает-
уравнением $B = 5,0 \cdot 10^{-2} \sin 20\pi t$ Тл.

Определите максимальную энергию электрического по-
конденсатора. Индуктивностью контура пренебречь.

ЗАДАЧА 7.

Сосуд заполнен тремя несмешивающимися жидкостями.
Плотность жидкости верхнего слоя равна ρ_0 , а толщина — $2H$.
Плотность жидкости среднего слоя равна $2\rho_0$, а толщина — H .
Толщина нижнего слоя равна $2H$, а плотность жидкости этого сл-
с глубиной меняется по закону $\rho = 2\rho_0 - Cy$, где C — постоян-
величина, а y — глубина нижнего слоя ($0 \leq y \leq 2H$). На
дно сосуда лежит однородный стальной стержень массы m ,
длина которого H , а плотность равна ρ_0 . К одно-
концу стержня привязана нить, за которую его медлен-
не перемешивая жидкости, поднимают, в результате чего
верхний край стержня оказывается на границе разд-
жидкости и воздуха.

Найдите работу, совершаемую при подъеме стерж-
Силами сопротивления и массой нити пренебречь.

ВОПРОС 1.

По какой формуле определяют количество теплоты, затрачиваемой на превращение в пар произвольной массы жидкости при температуре кипения? В каких единицах измеряются входящие в нее величины?

ВОПРОС 2.

Какие элементарные частицы испускаются при β^- -распаде?

ЗАДАЧА 3.

Скорость тела, совершающего гармонические колебания, изменяется по закону $v = 6,0 \cdot 10^{-2} \sin 100t$ м/с.

Запишите уравнение гармонических колебаний тела и определите максимальное значение его скорости. Начальную фазу считать равной нулю.

ЗАДАЧА 4.

Солнечные лучи падают на поверхность воды при угловой высоте Солнца над горизонтом 30° .

Определите угол преломления этих лучей. Показатель преломления воды $n_a = 1,33$.

ЗАДАЧА 5.

Какое количество теплоты необходимо для нагревания на $T = 16$ К кислорода массой $m = 7 \cdot 10^{-3}$ кг, находящегося в цилиндре под поршнем, на котором лежит груз, если молярная теплоемкость кислорода при постоянном объеме $c_v = (5/2)R$.

ЗАДАЧА 6.

Проводящий плоский контур площадью $S = 100$ см² который включен конденсатор емкостью $C = 2,0$ мкФ, расположен однородном магнитном поле так, что вектор нормали к контуру образует с вектором магнитной индукции угол $\alpha = 150^\circ$. Измен магнитной индукции во времени описывается уравне:

$$B = 5t \cdot (1+t) \cdot 10^{-2} \text{ Тл.}$$

Определите заряд конденсатора в момент времени $t =$ Индуктивностью контура пренебречь.

ЗАДАЧА 7.

Сосуд заполнен тремя несмешивающимися жидкост: Плотность жидкости верхнего слоя равна ρ_0 , а толщина — плотность жидкости среднего равна $2\rho_0$, а толщина — 2 Толщина нижнего слоя равна H , а плотность жидкости этого с глубиной меняется по закону $\rho = 2\rho_0 - Cy$, где C — постоян величина, а y — глубина нижнего слоя ($0 \leq y \leq H$). На сосуда лежит однородный стальной стержень массы m , д которого H , а плотность равна ρ_0 . К одному концу стержня привязана нить, за которую его медленно, не перемещ жидкости, поднимают, в результате чего нижний стержня оказывается на границе раздела нижнего и среднего слоев жидкости.

Найдите работу, совершаемую при подъеме стержня Силами сопротивления и массой нити пренебречь.

ВАРИАНТ № 30

ВОПРОС 1.

По какой формуле определяют количество теплоты, затрачиваемой при конденсации произвольной массы пара в жидкость? В каких единицах измеряются входящие в нее величины?

ВОПРОС 2.

Что такое период полураспада радиоактивного вещества?

ЗАДАЧА 3.

Скорость тела, совершающего гармонические колебания, изменяется по закону $v = 10,0 \cdot 10^{-2} \sin 100t$ м/с.

Запишите уравнение гармонических колебаний тела и определите максимальное значение его ускорения. Начальную фазу считать равной нулю.

ЗАДАЧА 4.

Луч света переходит из глицерина в воду. Определите угол преломления луча, если угол падения равен 30° . Показатель преломления воды $n_a = 1,33$, показатель преломления глицерина $n_g = 1,47$.

ЗАДАЧА 5.

Теплоизолированный сосуд откачан до глубокого вакуума. Окружающий сосуд одноатомный идеальный газ имеет температуру T_0 . В некоторый момент открывают кран, и происходит заполнение сосуда газом. Какую температуру T будет иметь газ в сосуде после его заполнения?

ЗАДАЧА 6.

Проводящий плоский контур площадью $S = 100$ см², в кото включен конденсатор емкостью $C = 5,0$ мкФ, расположен однородном магнитном поле так, что вектор нормали к контуру образует с вектором магнитной индукции угол $\alpha = 120^\circ$. Измен магнитной индукции во времени описывается уравне:

$$B = 3 \cdot 10^{-2} \cos (2\pi t + \pi/4) \text{ Тл.}$$

Определит максимальный заряд конденсат Индуктивностью контура пренебречь.

ЗАДАЧА 7.

Сосуд заполнен тремя несмешивающимися жидкост: Плотность жидкости верхнего слоя равна ρ_0 , а толщина — H плотность жидкости среднего равна $2\rho_0$, а толщина — H . Толщ нижнего слоя равна H , а плотность жидкости этого с глубиной меняется по закону $\rho = 2\rho_0 - Cy$, где C — постоян величина, а y — глубина нижнего слоя ($0 \leq y \leq H$). На сосуда лежит однородный стальной стержень массы m , д которого H , а плотность равна ρ_0 . К одному концу стержня привязана нить, за которую его медленно, не перемещ жидкости, поднимают, в результате чего верхний стержня оказывается на границе раздела жидкости и возд

Найдите работу, совершаемую при подъеме стержня Силами сопротивления и массой нити пренебречь.

ВАРИАНТ № 31

ВОПРОС 1.

Какой пар называют насыщенным?

ВОПРОС 2.

Объясните причину рассеяния α -частиц атомами вещества.

ЗАДАЧА 3.

Найдите значение средней кинетической энергии поступательного движения одной молекулы гелия, имеющего при давлении $P = 100$ кПа плотность $\rho = 0,12$ кг/м³.

ЗАДАЧА 4.

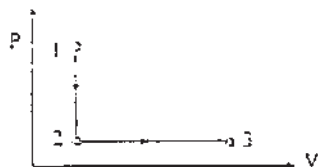
Груз массы $m = 200$ г совершает колебания на пружине с жесткостью $k = 500$ Н/м.

Найдите частоту колебаний груза.

ЗАДАЧА 5.

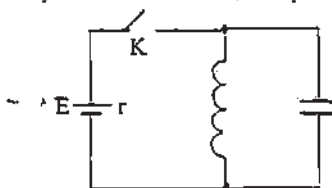
Состояние моля идеального газа изменялось сначала по изохоре 1—2, а затем по изобаре 2—3 (смотри рисунок).

При этом газом совершена работа A . Известно, что температура в конечном состоянии 3 равна температуре в состоянии 1 и равна T . Определите отношение давлений в состояниях 1 и 2.



ЗАДАЧА 6. 14.27 (2)

Колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора, через ключ K подключен источнику с.д.с., равной E и внутренним сопротивлением (смотри рисунок). Первоначально ключ K замкнут. После установления стационарного режима ключ размыкают и контуре возникают колебания периодом T . При этом амплитуд напряжения на конденсаторе в раз больше э.д.с. батареи.

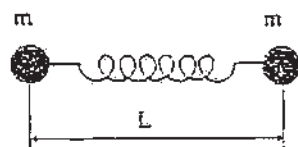
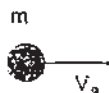


Найдите индуктивность катушки L . Сопротивление катушки пренебречь.

ЗАДАЧА 7.

Два шарика одинаковой массы m соединены невесомой пружиной жесткости k и длины L и лежат неподвижно на гладком горизонтальном столе. Третий шарик массы m движется со скоростью V_0 по линии, соединяющей центр первых двух (смотри рисунок), и упруго соударяется с одним из них.

Определите максимальное и минимальное расстояние между шариками при их дальнейшем движении.



ВОПРОС 1

О чем свидетельствуют результаты экспериментов Майкельсона и Морли по измерению скорости света?

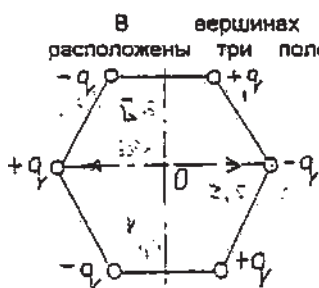
ВОПРОС 2

Выполняется ли закон Архимеда в условиях невесомости? Ответ обосновать.

ЗАДАЧА 3

В вершинах правильного шестиугольника расположены три положительных и три отрицательных заряда (смотри рисунок). Величина каждого заряда q , сторона шестиугольника b .

Найдите напряженность электрического поля в центре шестиугольника.



ЗАДАЧА 4

Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости $\omega = 20$ рад/с через 10 оборотов после начала вращения.

Найдите угловое ускорение колеса.

ЗАДАЧА 5

В заднюю стенку башни танка, идущего со скоростью $u = 72$ км/ч, ударяется летящая горизонтально со скоростью $V_0 = 750$ м/с вслед танку пуля и упруго отскакивает от нее.

С какой скоростью относительно земли полет отскакивающая пуля? Стенка наклонена к вертикали под углом $\phi = 30^\circ$.

ЗАДАЧА 6

Газообразный гелий, находившийся при нормальных условиях в закрытом сосуде объемом $V = 5,0$ л, охладили на $\Delta T = 55$ К.

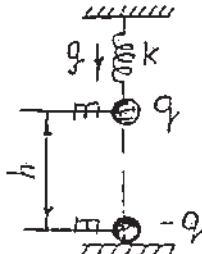
Найдите приращение внутренней энергии газа, количество отданного им тепла.

ЗАДАЧА 7.

Маленький шарик массы m подвешен на пружине жесткости k и несёт заряд q .

В начальный момент шар удерживают так, что пружина недеформирована. Под шариком на расстоянии h лежит такой же шарик зарядом $-q$ (смотри рисунок). Верхний шарик отпускают.

При какой минимальной величине нижний шарик подпрыгнет?



ВОПРОС 1.

Что называют критической температурой жидкости?

ВОПРОС 2.

В чем сущность планетарной модели атома? Начертите её схему.

ЗАДАЧА 3.

Вычислите значение средней квадратичной скорости молекулы углекислого газа при температуре 0°C .

ЗАДАЧА 4.

Определите ускорение свободного падения на Луне, если маятниковые часы идут на её поверхности в 2,46 раза медленнее, чем на Земле.

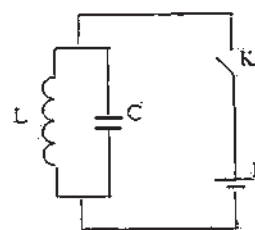
ЗАДАЧА 5.

Моль идеального газа, первоначально находившийся при нормальных условиях, переводят в состояние с вдвое большим объемом и давлением. Процесс перевода складывается из двух участков — изобары и изохоры.

Какое количество тепла подведено к газу? Молярная теплоёмкость газа при постоянном объеме $C_v = 21 \text{ Дж/(моль К)}$.

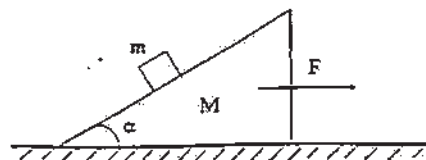
ЗАДАЧА 6.

Колебательный контур, состоящий из конденсатора ёмкости C и катушки с индуктивностью L и сопротивлением R через ключ K подключен к источнику постоянной э.д.с. E (смотри рисунок). Через некоторое время после замыкания ключа K установится стационарный режим токи во всех элементах цепи будут постоянны. После этого ключ K снова размыкают. Какое количество теплоты Q выделится в контуре после размыкания ключа? Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.



ЗАДАЧА 7.

На гладкой горизонтальной поверхности находится призма массы M с углом наклона α и на ней брусок массы m (смотри рисунок). Коэффициент трения между призмой и бруском равен k ($k > \tan \alpha$). В момент $t = 0$ на призму начала действовать горизонтальная сила, зависящая от времени как $F = bt$, где b — постоянная. Найдите путь, пройденный призмой до момента начала скольжения бруска по призме.



ВОПРОС 1

Что называют процессом кипения жидкости? При каких условиях он начинается?

ВОПРОС 2.

Что такое электрон-вольт? Каково его соотношение с джоулем?

ЗАДАЧА 3.

Вычислите среднюю квадратичную скорость молекулы водорода, имеющего при давлении $P = 100 \text{ кПа}$ плотность $\rho = 0,12 \text{ кг/м}^3$.

ЗАДАЧА 4.

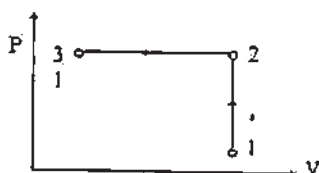
Груз массы $m = 100 \text{ г}$ совершает колебания на пружине с жесткостью $k = 300 \text{ Н/м}$.

Найдите наибольшую скорость движения груза, если амплитуда колебаний $A = 8 \text{ см}$.

ЗАДАЧА 5.

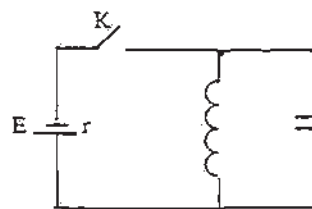
Моль идеального газа переводят из состояния 1 в состояние 3 сначала по изохоре 1—2, а затем по изобаре 2—3 (смотри рисунок). На изохоре газу сообщается такое же количество тепла $Q = 3675 \text{ Дж}$, какое выделяется на изобаре.

Найдите конечную температуру газа. Начальная температура газа $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Молярная теплоёмкость газа при постоянном объеме $C_v = 21 \text{ Дж/(моль К)}$.



ЗАДАЧА 6.

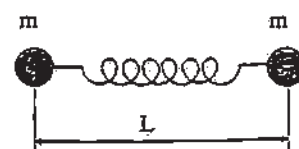
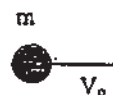
Колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора, через ключ K подключен источнику с э.д.с., равным E , и внутренним сопротивлением (смотри рисунок). Первоначально ключ K замкнут. После установления стационарного режима ключ размыкают и в контуре возникают колебания с периодом T . При этом амплитуда напряжения на конденсаторе в n раз больше э.д.с. батареи. Найдите ёмкость конденсатора C . Сопротивление катушки пренебречь.



ЗАДАЧА 7.

Два шарика одинаковой массы m соединены невесомой пружиной жесткости k и длины L и лежат неподвижно на гладком горизонтальном столе. Третий шарик массы l движется по линии, соединяющей центры первых двух (смотри рисунок), и упруго соударяется с одним из них.

Определите начальную скорость v_0 третьего шарика, если минимальное расстояние между шариками при дальнейшем движении равно L_{min} .



ВАРИАНТ № 34

ВОПРОС 1.

Что называют относительной влажностью воздуха?

ВОПРОС 2.

В чём состоит физический смысл порядкового номера элемента в таблице Менделеева?

ЗАДАЧА 3.

Вычислите среднее значение энергии поступательного движения молекулы азота при температуре 100°C .

ЗАДАЧА 4.

Пружина под действием груза удлинилась на 1 см . Определите, с каким периодом начнет совершать колебания этот груз на пружине, если его вывести из положения равновесия.

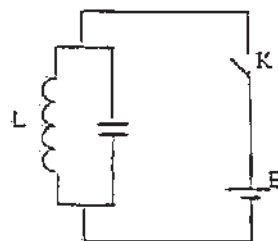
ЗАДАЧА 5.

Моль идеального одноатомного газа переводится из начального состояния с температурой $T = 300\text{ К}$ в состояние, в котором его температура увеличилась в три раза, а объем уменьшился в два раза.

Найдите подведенное к газу количество тепла. Известно, что из всех путей перевода газа из начального состояния в конечное, на которых давление не падает ниже начального, был выбран путь, на котором над газом совершена минимальная работа.

ЗАДАЧА 6.

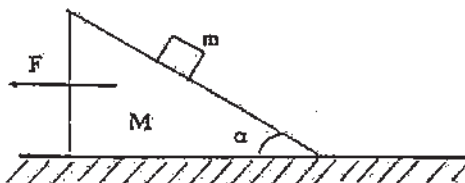
Колебательный контур, состоящий из конденсатора, катушки с индуктивностью L и сопротивлением R , через ключ K подключен к источнику постоянной э.д.с. E . Через некоторое время после замыкания ключа K установится стационарный режим: токи во всех элементах цепи будут постоянны. После этого ключ K снова размыкают.



Чему равна емкость конденсатора C , если после размыкания ключа в катушке выделяется количество теплоты, равное Q ? Внутреннее сопротивление батареи пренебрежительно мало.

ЗАДАЧА 7.

На гладкой горизонтальной поверхности находится призма массы M с углом наклона α и на ней брусок массы m (смотри рисунок). Коэффициент трения между призмой и бруском равен k ($k > \tan \alpha$). В момент $t = 0$ на призму начала действовать горизонтальная сила, зависящая от времени: как $F = ct^2$ где c - постоянная.



Найдите путь, пройденный призмой до момента начала скольжения бруска по призме.

ВАРИАНТ № 35

ВОПРОС 1.

Что называют парциальным давлением водяного пара?

ВОПРОС 2.

Каковы заряд и масса α -частицы?

ЗАДАЧА 3.

Найдите температуру гелия, имеющего при давлении 100 кПа плотность $0,2\text{ кг/м}^3$.

ЗАДАЧА 4.

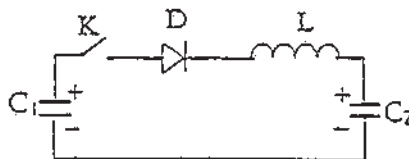
Груз висит на пружине и колеблется с периодом $0,5\text{ с}$. На сколько укоротится пружина, если снять с нее груз?

ЗАДАЧА 5.

Моль идеального двухатомного газа переводится из начального состояния с температурой $T = 300\text{ К}$ в состояние, в котором его температура уменьшилась в три раза, а объем увеличился в два раза.

Найдите отведенное от газа количество тепла. Известно, что из всех путей перевода газа из начального состояния в конечное, на которых давление не превышает начального, был выбран путь, на котором газ совершил максимальную работу.

Конденсатор емкости $C_1 = 1\text{ мкФ}$ заряжен до разности потенциалов $V_0 = 300\text{ В}$. К нему через идеальный диод катушку индуктивности L подключают незаряженный конденсатор емкости $C_2 = 2\text{ мкФ}$ (смотри рисунок). До разности потенциалов, с которой он зарядится при замыкании ключа.



Индуктивность достаточно велика, так что при перезарядке происходит медленно.

ЗАДАЧА 7.

Система состоит из двух шариков с массами m_1 и m_2 соединенных между собой невесомой пружиной. В начальный момент пружина не деформирована, шарики находятся на одном уровне и им сообщены начальные скорости V_1 и V_2 (смотри рисунок). Система начала двигаться в однородном гравитационном поле Земли.

Найдите собственную механическую энергию системы в момент, когда ее центр масс поднимется на максимальную высоту.



ВОПРОС 1.

Что называют точкой росы?

ВОПРОС 2

К какому выводу о местонахождении положительных зарядов в атоме привел опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц?

ЗАДАЧА 3.

Вычислите среднее значение энергии поступательного движения молекулы кислорода при температуре 273 K.

ЗАДАЧА 4.

Пружина под действием прикрепленного к ней груза массы $m = 5 \text{ кг}$ совершает 45 колебаний в минуту. Найдите коэффициент жесткости пружины.

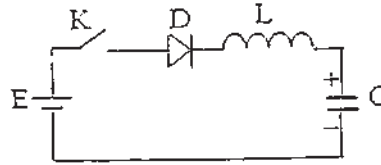
ЗАДАЧА 5.

Моль идеального газа находится в цилиндре под поршнем при температуре T_1 . Газ при постоянном давлении нагревают до температуры T_2 , а затем при постоянном объеме нагревают до температуры T_3 . Далее газ охлаждают при постоянном давлении так, что его объем падает до первоначального значения. Наконец, при постоянном объеме газ возвращают в первоначальное состояние. Таким образом, над газом совершают замкнутый цикл.

Какую работу совершил газ за цикл?

ЗАДАЧА 6.

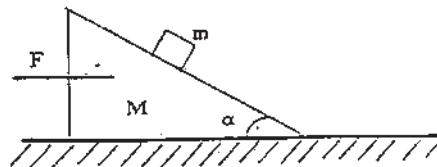
В схеме, изображенной на рисунке, конденсатор емкости C заряжен вначале зарядом q_0 . До какой разности потенциалов зарядится конденсатор, если замкнуть ключ K ? Э.д.с. батареи равна E . Внутренним сопротивлением батареи пренебречь. Диод D считать идеальным. Индуктивность L достаточно велика, так что процесс зарядки идет медленно.



ЗАДАЧА 7.

На гладкой горизонтальной поверхности находится призма массы M с углом наклона α и на ней брусок массы m (смотри рисунок). Коэффициент трения между призмой и бруском равен k ($k > \tan \alpha$). В момент $t = 0$ на призму начала действовать горизонтальная сила, зависящая от времени как $F = ct^3$, где c - постоянная.

Найдите путь, пройденный призмой до момента начала скольжения бруска по призме.



ВОПРОС 1

Почему свободные электромагнитные колебания заглушают?

ВОПРОС 2

Почему сильная жара труднее переносится в болотистых местах, чем в сухих?

ЗАДАЧА 3.

Две частицы движутся с ускорением g в однородном поле тяжести. В начальный момент частицы находились в одной точке и имели скорости $v_1 = 3,0 \text{ м/с}$ и $v_2 = 4,0 \text{ м/с}$, направленные горизонтально и в противоположные стороны. Найти расстояние между частицами в момент, когда векторы их скоростей окажутся взаимно перпендикулярными.

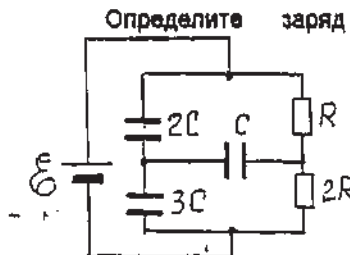
ЗАДАЧА 4

Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U = 1000 \text{ В}$, влетает в однородное магнитное поле, перпендикулярное направлению его движения. Индукция магнитного поля $B = 1,19 \cdot 10^{-2} \text{ Тл}$.

Найдите радиус кривизны траектории электрона при движении в магнитном поле.

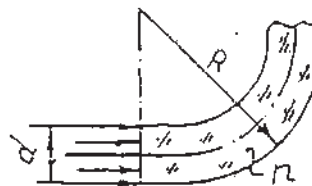
ЗАДАЧА 5

Определите заряд конденсатора C в схеме, представленной на рисунке. Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.



ЗАДАЧА 6

Каким должен быть внешний радиус R изгиба световода, сделанного из прозрачного вещества с показателем преломления $n = 4/3$, чтобы при диаметре световода, равном $d = 1 \text{ мм}$, свет, вошедший в световод перпендикулярно плоскости сечения (см. рисунок), распространялся, не выходя наружу через боковую поверхность?



ЗАДАЧА 7

По гладкой горизонтальной плоскости со скоростью v скользит тонкий однородный брусок длины L . Брусок наезжает на обширный шероховатый участок плоскости.

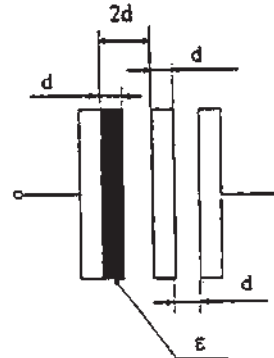
Через какое время брусок остановится, если коэффициент трения равен k ?



ВАРИАНТ № 39

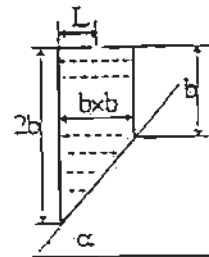
ЗАДАЧА 6.

Рассчитать емкость системы, состоящей из трех металлических пластин толщиной d и площадью S каждая и одной диэлектрической пластины толщиной d , площадью S и диэлектрической проницаемостью ϵ . Расположение пластин и способ подключения их к источнику э.д.с. показаны на рисунке.



ЗАДАЧА 7.

По наклоненной под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту плоскости под действием силы тяжести скользит призматический сосуд, целиком заполненный водой. Сосуд закрыт крышкой с малым отверстием, расположенным на расстоянии $L = 0,5$ м от передней стенки. Масса сосуда $m = 150$ кг, размер $b = 1$ м, коэффициент трения дна сосуда о плоскость $k = 0,278$. Плотность воды $\rho = 10^3$ кг/м³.



Найдите величину силы давления воды на заднюю по ходу движения стенку сосуда.

ВОПРОС 1.

Что называют траекторией движения?

ВОПРОС 2.

Какой ток через p-n переход называют прямым?

ЗАДАЧА 3.

Амплитуда ЭДС переменного тока с частотой 50 Гц равна 100 В. Каковы значения ЭДС через 0,0025 с и 0,005 с, считая от начала периода?

ЗАДАЧА 4.

Определите фокусное расстояние рассеивающей линзы, если предмет находится от линзы на расстоянии 15 см, а его изображение получается на расстоянии 6 см от линзы.

ЗАДАЧА 5.

Частица 1 столкнулась с частицей 2, в результате чего возникла составная частица. Найдите её скорость, если масса частицы 2 в два раза больше массы частицы 1, а компоненты их скоростей перед столкновением равны соответственно: $V_{1x} = 2$ м/с, $V_{1y} = 3$ м/с, $V_{2x} = 4$ м/с, $V_{2y} = 5$ м/с.

ВАРИАНТ № 40

ВОПРОС 1.

Запишите формулу, определяющую изменение со временем напряжения на конденсаторе в электрическом колебательном контуре. Проиллюстрируйте формулу графиком.

ВОПРОС 2.

Почему зимой заметно выделение тумана при дыханиях, а летом нет?

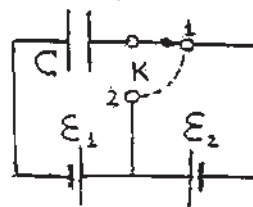
ЗАДАЧА 3.

Дальность полета тела, брошенного в горизонтальном направлении со скоростью $U = 10$ м/с, равна высоте бросания. С какой высоты брошено тело?

ЗАДАЧА 4.

Найдите удельный заряд протона q/m , если он, влетая со скоростью $U = 10^6$ м/с в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,25$ Тл, движется по дуге окружности радиуса $R = 4,2$ см. Направления скорости протона и силовых линий магнитного поля взаимно перпендикулярны.

ЗАДАЧА 5.



Какое количество теплоты делится в цепи после переключения ключа K из положения 1 в положение 2? Э.д.с. источников E_1 , E_2 и емкость конденсатора C известны.

ЗАДАЧА 6.

На каком расстоянии от стеклянного шара радиуса R следует поместить точечный источник света, чтобы его изображение S' оказалось с другой стороны шара на таком же расстоянии? Показатель преломления стекла равен n . Изображение дается узким пучком лучей, падающих на поверхность шара под малыми углами i , для которых мы считаем $\sin i \approx i$.

ЗАДАЧА 7.

Однородный тяжелый канат, подвешенный за один конец, обрывается, если его длина становится равной ℓ_0 . Такой канат соскальзывает без трения с горизонтальной поверхности, расположенной высоко от земли. При какой максимальной длине каната он не падает при соскальзывании?

ВАРИАНТ № 41

ВОПРОС 1

По какой формуле определяется период свободных колебаний в колебательном контуре без активного сопротивления? Укажите единицы, в которых измеряются входящие в нее физические величины.

ВОПРОС 2

Чтобы уничтожить облачность, самолеты рассеивают в воздухе твердую углекислоту. В чем состоит физическое основы метода образования чистого неба?

ЗАДАЧА 3

Две частицы движутся с ускорением g в однородном поле тяжести. В начальный момент частицы находились в одной точке и имели скорости $v_1 = 4,0$ м/с и $v_2 = 4,0$ м/с, направленные горизонтально и в противоположные стороны.

Найдите расстояние между частицами в момент, когда угол между векторами их скоростей станет равным 60° .

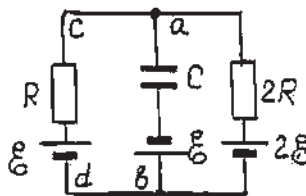
ЗАДАЧА 4

Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U = 1000$ В, летает в однородное магнитное поле, перпендикулярное направлению его движения. Индукция магнитного поля $B = 1,19 \cdot 10^{-3}$ Тл.

Найдите ускорение электрона при движении его в магнитном поле.

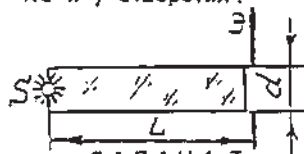
ЗАДАЧА 6

Определить разность потенциалов на конденсаторе (смотри рисунок). Сопротивления резисторов, Э.Д.С. батарей указаны на рисунке. Внутренними сопротивлениями батарей пренебречь. Какой знак будет иметь заряд на обкладке конденсатора, соединенной с резисторами?



ЗАДАЧА 6

Точечный источник света S находится на расстоянии $L = 1$ м от экрана. В экране напротив источника сделано отверстие диаметром $d = 1$ см, в которое проходит свет. Между источником и экраном помещен прозрачный цилиндр (смотри рисунок), показатель преломления которого равен $n = 1,5$, длина $L = 1$ м, а диаметр тот же что и у отверстия.



Во сколько раз изменится световой поток через отверстие. Поглощением света в цилиндре пренебречь.

Трос длины L движется по инерции внутри горизонтальной трубы, которая изгибается в вертикальной плоскости под углом α (смотри рисунок). Когда трос, поднимаясь в трубе, остановился, в наклонной части трубы оказалась половина его длины.

Определите сколько времени прошло от начала подъема троса до его остановки. Силами трения пренебречь.



ВАРИАНТ № 49

ВОПРОС 1.

Напишите формулу для вычисления силы Лоренца и укажите единицы, в которых измеряются входящие в нее физические величины.

ВОПРОС 2.

Что называется ионизацией атомов и молекул?

ЗАДАЧА 3.

Определите фокусное расстояние рассеивающей линзы, если предмет находится от линзы на расстоянии 15 см, а его изображение получается на расстоянии 6 см от линзы.

ЗАДАЧА 4

Найдите массу фотона красных лучей света, для которых $\lambda = 7 \cdot 10^{-7}$ см.

ЗАДАЧА 5 -

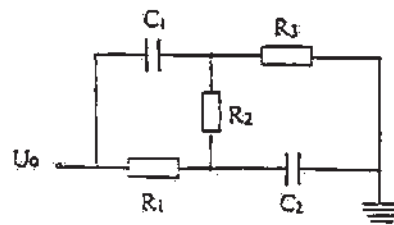
Шарик для игры в настольный теннис радиуса $R = 15$ мм и массы $m = 5$ г погружен в воду на глубину $h = 30$ см. Когда шарик отпустили, он выпрыгнул из воды на высоту $h_1 = 10$ см.

Определите величину энергии, перешедшей при этом в тепло вследствие трения шарика о воду.

ЗАДАЧА 6

Конденсаторы емкости C_1 и C_2 и резисторы, сопротивления которых равны R_1 , R_2 , R_3 , включены в электрическую цепь, как показано на рисунке.

Найдите установившиеся заряды на конденсаторах. Напряжение U_0 известно.



ЗАДАЧА 7.

Через блок, укрепленный на потолке комнаты, перекинута нить, на концах которой подвешены тела с массами m_1 и m_2 . Массы блока и нити пренебрежимо малы, трения нет.

Найдите ускорение центра масс этой системы.

ВАРИАНТ № 51

ВОПРОС 1.

Сформулируйте правило Ленца. Приведите пример, поясняющий это правило.

ВОПРОС 2.

Что такое ударная ионизация?

ЗАДАЧА 3.

Предмет расположен на расстоянии 0,15 м от рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 0,3 м.

На каком расстоянии от линзы получается изображение данного предмета?

ЗАДАЧА 4.

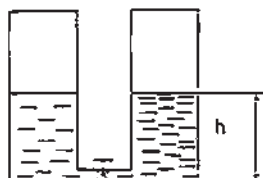
С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его кинетическая энергия была равна энергии фотона с длиной волны $\lambda = 5200 \text{ \AA}$?

ЗАДАЧА 5.

Два сосуда одинакового сечения $S = 10 \text{ см}^2$ заполнены до высоты $h = 1 \text{ м}$ несмешивающимися жидкостями.

Плотности жидкостей в сосудах $\rho_1 = 1 \text{ г/см}^3$ и $\rho_2 = 2 \text{ г/см}^3$. В тонкой трубке, соединяющей сосуды, открывают кран (смотри рисунок).

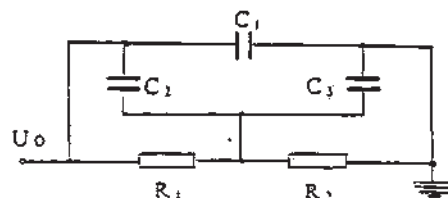
Какое количество тепла выделится при переходе системы в положение равновесия?



ЗАДАЧА 6.

Конденсаторы емкости C_1 , C_2 , C_3 и резисторы, сопротивления которых равны R_1 и R_2 , включены в электрическую цепь, как показано на рисунке.

Найдите установившиеся заряды на конденсаторах. Напряжение U_0 известно.



ЗАДАЧА 7.

Два небольших шарика, имеющих одинаковые массы и заряды и находящихся на одной вертикали на высотах h_1 и h_2 , бросили в одну сторону в горизонтальном направлении с одинаковыми скоростями v .

Первый шарик коснулся земли на расстоянии L от вертикали бросания.

На какой высоте H_2 в этот момент будет второй шарик? Сопротивлением воздуха и влиянием индуцированных на земле зарядов пренебречь.

ВАРИАНТ № 52

ВОПРОС 1.

Запишите формулы для вычисления циклической частоты колебаний математического и пружинного маятников. Укажите единицы, в которых измеряются входящие в них физические величины.

ВОПРОС 2.

Что такое самостоятельный газовый разряд?

ЗАДАЧА 3.

Точка S находится на главной оптической оси рассеивающей линзы. Фокусное расстояние линзы 40 см, а расстояние от линзы до изображения точки 30 см.

На каком расстоянии от линзы расположена точка S ?

ЗАДАЧА 4.

С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона с длиной волны $\lambda = 5200 \text{ \AA}$?

ЗАДАЧА 5.

В сосуде имеются три несмешивающиеся жидкости с плотностями ρ_1 , ρ_2 и ρ_3 ($\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$); толщины слоев этих жидкостей равны h_1 , h_2 и h_3 соответственно. С поверхности жидкости в сосуд опускают маленькое обтекаемое тело, которое достигает дна как раз в тот момент, когда его скорость становится равной нулю.

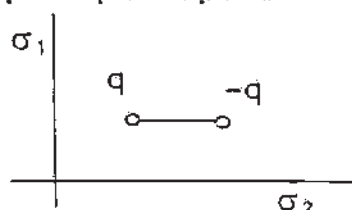
Какова плотность материала, из которого сделано тело? Силами вязкого трения пренебречь.

ЗАДАЧА 6.

Диполь (два заряда q и $-q$, соединенные изолирующим стержнем длины L) находится в электрическом поле, созданном двумя бесконечными взаимноперпендикулярными равномерно заряженными плоскостями (смотри рисунок).

Поверхностные плотности зарядов плоскостей равны σ_1 и σ_2 .

Какую работу совершают силы поля при повороте диполя на 180° в плоскости рисунка?



ЗАДАЧА 7.

Трубка длиной L и сечением S запаяна с одного конца и подвешена к динамометру открытым концом вниз. В трубке находится воздух, запертый столбиком ртути, доходящей до открытого конца трубки. Показания динамометра F .

С каким ускорением a нужно поднимать систему, чтобы показания динамометра возросли вдвое?

Атмосферное давление P_0 . Сопротивлением воздуха и массой трубки пренебречь.

ВАРИАНТ № 53

ВОПРОС 1.

Напишите уравнение для вычисления периода собственных колебаний в колебательном контуре, укажите единицы, в которых измеряются входящие в него физические величины.

ВОПРОС 2.

Какие носители тока являются неосновными в акцепторном полупроводнике?

ЗАДАЧА 3.

Найдите наибольший порядок спектра для желтой линии натрия с длиной волны 589 нм, если период дифракционной решетки равен 2 мкм.

ЗАДАЧА 4.

При облучении паров ртути электронами энергия атома ртути увеличивается на 4,9 эВ.

Какой длины волну будет излучать атом при переходе в невозбужденное состояние?

ЗАДАЧА 5.

Два сообщающихся цилиндра с сечениями $S_1 = 100 \text{ см}^2$ и $S_2 = 200 \text{ см}^2$ заполнены водой и закрыты легкими поршнями (смотри рисунок). Система находится в равновесии. В этом положении на больший поршень помещают гирю массы $m = 1 \text{ кг}$.

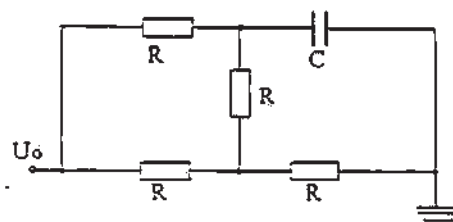


Какое количество тепла выделится при переходе системы в новое положение равновесия?

ЗАДАЧА 6

Конденсатор емкости C и резисторы, сопротивление которых равны R , включены в электрическую цепь, как показано на рисунке.

Найдите установившийся заряд на конденсаторе. Напряжение U_0 известно.



ЗАДАЧА 7. 11.9

Тонкое проволочное кольцо радиуса R несет на себе электрический заряд q . В центре кольца расположен одноименный заряд Q , причем $Q \gg q$. Определите силу, с которой растянуто кольцо.

ВАРИАНТ № 54

ВОПРОС 1.

Сформулируйте законы электролиза Фарадея. Запишите их аналитическое выражение и укажите единицы, в которых измеряются входящие в них физические величины.

ВОПРОС 2.

Каким типом проводимости обладают донорные полупроводники?

ЗАДАЧА 3.

При помощи дифракционной решетки с периодом 0,02 мм получено первое дифракционное изображение на расстоянии 3,6 см от центрального и на расстоянии 1,3 м от решетки. Найдите длину световой волны.

ЗАДАЧА 4.

При переходе электрона в атоме водорода с третьей стационарной орбиты на вторую излучаются фотоны, соответствующие длине волны 0,625 мкм (красная линия водородного спектра).

Какую энергию теряет при этом атом водорода?

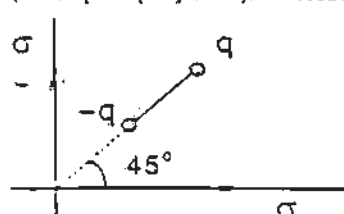
ЗАДАЧА 5

В сосуде имеются две несмешивающиеся жидкости с плотностями ρ_1 и ρ_2 . Толщина нижнего слоя жидкости равна h_1 . С поверхности жидкости в сосуд опускают маленькое обтекаемое тело, плотность которого ρ . Тело достигает дна как раз в тот момент, когда его скорость становится равной нулю.

Определите толщину h_2 верхнего слоя жидкости. Силами вязкого трения пренебречь.

ЗАДАЧА 6

Диполь (два заряда q и $-q$, соединенные изолирующим стержнем длины L) находится в электрическом поле, созданном двумя бесконечными взаимно перпендикулярными равномерно заряженными плоскостями (смотри рисунок). Поверхностные плотности зарядов плоскостей одинаковы и равны σ .



Какую работу совершат силы поля при повороте диполя на 180° в плоскости рисунка?

ЗАДАЧА 7.

Пучок однозарядных ионов, представляющих собой смесь частиц с массами, равными 20 и 22 атомным единицам массы, попадает в область пространства, где имеется однородное электрическое поле с напряженностью $E = 100 \text{ В/м}$ и однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,02 \text{ Тл}$. Электрическое и магнитное поля направлены под прямым углом друг другу, и оба перпендикулярны пучку. Ионы проходят эти скрещенные электрическое и магнитное поля без отклонения и попадают через щель в область однородного магнитного поля с индукцией $B_1 = 0,09 \text{ Тл}$, направленной перпендикулярно направлению движения ионов. На каком расстоянии друг от друга окажутся эти ионы, пройдя половину окружности?

ВАРИАНТ № 55

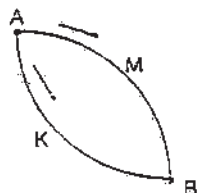
ВОПРОС

Сформулируйте закон Гука. Запишите его аналитическое выражение и укажите единицы, в которых измеряются входящие в него физические величины.

ВОПРОС 2.

Тело соскальзывает из точки А в точку В (смотри рисунок) один раз по дуге АМВ, другой раз по дуге АКВ. Коэффициент трения один и тот же.

В каком случае скорость тела в точке В больше?



ЗАДАЧА 3

Медная линейка при 0°C имеет длину 1 метр.

На сколько изменится ее длина при повышении температуры до 35°C ? Коэффициент линейного расширения меди $\beta = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.

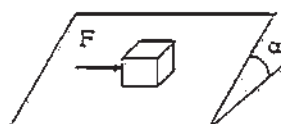
ЗАДАЧА 4

На сколько изменится кинетическая энергия заряда $q_1 = 1 \text{ нКл}$ при его движении под действием поля точечного заряда $q_2 = 1 \text{ мкКл}$ из точки, удаленной на 3 см от этого заряда, в точку, отстоящую на 10 см от него? Начальная скорость заряда q_1 равна нулю.



ЗАДАЧА 5. 2-28, D.

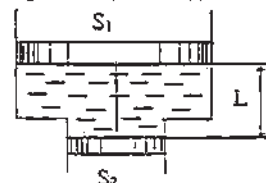
Небольшой кубик массы $m = 100 \text{ г}$ покоится на шероховатой плоскости, наклоненной к горизонту под углом $\alpha = 30^\circ$ (смотри рисунок). Коэффициент трения кубика о плоскость $k = 0,8$.



Определите минимальную горизонтальную силу F , с которой нужно толкать кубик, чтобы он начал двигаться. Сила лежит в плоскости склона.

ЗАДАЧА 6. 7.5, D

В вертикально расположенном сосуде с сечениями S_1 и S_2 находятся два невесомых поршня. Поршни соединены тонкой проволокой длины L (смотри рисунок).

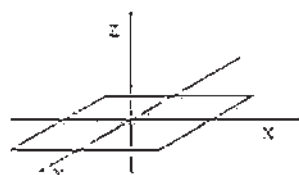


Найдите силу натяжения проволоки T , если пространство между поршнями заполнено водой. Трением пренебречь. Концы сосуда открыты в атмосферу. Плотность воды равна ρ .

ЗАДАЧА 7.

Квадратная недеформируемая сверхпроводящая рамка со стороной d расположена горизонтально и находится в неоднородном магнитном поле, индукция которого меняется в пространстве по закону

$$B_x = -kx, \quad B_y = 0, \quad B_z = kz + B_0.$$



Масса рамки m , индуктивность L . В начальный момент центр рамки совпадает с началом координат, а стороны параллельны осям x и y . Рамку отпускают. Как она будет двигаться и где окажется через время t ?

ВАРИАНТ № 56

ВОПРОС 1.

Сформулируйте закон сохранения импульса. Запишите его аналитическое выражение и укажите единицы, в которых измеряются входящие в него физические величины.

ВОПРОС 2.

Почему при больших скоростях автомобиль иногда "заносит" на повороте?

ЗАДАЧА 3

Медная линейка при 0°C имеет длину 1 метр.

На сколько изменится ее длина при понижении температуры до -25°C ? Коэффициент линейного расширения меди $\beta = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.

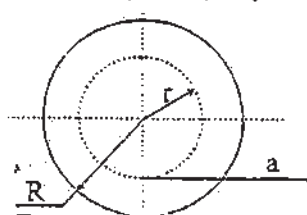
ЗАДАЧА 4

Расстояние между зарядами $q_1 = 10 \text{ нКл}$ и $q_2 = -1 \text{ нКл}$ равно 1,1 м.

Найдите напряженность поля в точке из прямой, соединяющей заряды, в которой потенциал равен нулю.

ЗАДАЧА 5.

Катушку тянут за нить по полу, как показано на рисунке, причем ускорение катушки постоянно и равно a .



При каком коэффициенте трения между ободами катушки и полом катушка будет скользить не вращаясь? Радиусы обода и вала катушки равны R и r .

ЗАДАЧА 6.

В цилиндр высотой $h_1 = 20 \text{ см}$ с площадью основания $S_1 = 100 \text{ см}^2$ налита вода, объем которой $V_1 = 1 \text{ дм}^3$. В цилиндр опускают стержень сечения $S_2 = 40 \text{ см}^2$, высота которого равна высоте цилиндра.

Какую минимальную массу должен иметь стержень, чтобы он опустился на дно цилиндра?

ЗАДАЧА 7. 13.23, D.

В магнитном поле с большой высоты падает кольцо, имеющее диаметр d , массу m и сопротивление R . Плоскость кольца все время горизонтальна. Найдите установившуюся скорость падения кольца, если модуль индукции B магнитного поля изменяется с высотой H по закону $|B| = B_0(1 + \alpha H)$.

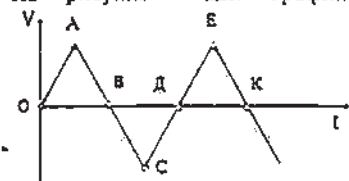
ВАРИАНТ № 57

ВОПРОС 1

Сформулируйте закон сохранения механической энергии. Запишите его аналитическое выражение и укажите единицы, в которых измеряются входящие в него физические величины.

ВОПРОС 2. Д, 1.22

На рисунке дан график скорости тела, движущегося прямолинейно.



Постройте график его перемещения и ускорения, если треугольники OAB, BCD, DEK равны.

ЗАДАЧА 3

Стальной лист прямоугольной формы, имеющий площадь 2 м^2 при 0°C , нагрети до 400°C .

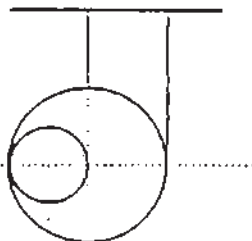
На сколько изменится его площадь? Коэффициент линейного расширения стали $\beta = 0,9 \cdot 10^{-5} \text{ К}^{-1}$.

ЗАДАЧА 4

На сколько изменится потенциальная энергия взаимодействия зарядов $q_1 = 25 \text{ нКл}$ и $q_2 = -4 \text{ нКл}$ при изменении расстояния между ними с 10 см до 20 см ?

ЗАДАЧА 5.

В однородной тонкой пластине массы M , имеющей форму круга радиуса R , вырезано отверстие вдвое меньшего радиуса, касающегося края пластины. Пластина подвешена на двух невесомых нитях, как показано на рисунке. Определите силы натяжения нитей.



ЗАДАЧА 6

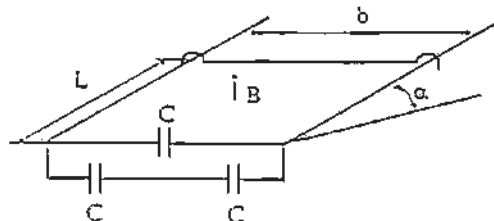
Плотность раствора соли с глубиной h меняется по закону $\rho = \rho_0 + Ah$, где $\rho_0 = 1 \text{ г/см}^3$, $A = 0,01 \text{ г/см}^4$. В раствор опущены два шарика, связанные нитью такой длины, что расстояние между центрами шариков не может превышать $L = 5 \text{ см}$. Объем каждого шарика $V = 1 \text{ см}^3$, массы $m_1 = 1,2 \text{ г}$ и $m_2 = 1,4 \text{ г}$.

На какой глубине в равновесии находится каждый шарик?

ЗАДАЧА 7.

По двум параллельным металлическим направляющим, наклоненным под углом α к горизонту и расположенным на расстоянии b друг от друга, может скользить без трения металлическая перемычка массой m . Направляющие замкнуты снизу на незаряженную батарею конденсаторов, емкость каждого из которых равна C . Вся конструкция находится в магнитном поле, индукция которого B направлена вертикально. В начальный момент перемычку удерживают на расстоянии L от основания "горки" (смотри рисунок).

Определите время t , за которое перемычка достигнет основания "горки" после того, как ее отпустят. Сопротивлением направляющих и перемычки пренебречь.



ВАРИАНТ № 58

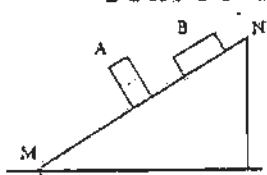
ВОПРОС 1.

Сформулируйте закон Архимеда. Запишите его аналитическое выражение и укажите единицы, в которых измеряются входящие в него физические величины.

ВОПРОС 2.

Брусок скользит по наклонной плоскости MN, преодолевая трение, находясь в положении В.

Будет ли скользить брусок по плоскости MN в положении А (если он в этом положении не опрокидывается)?



ЗАДАЧА 3.

Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U = 1000 \text{ В}$, влетает в однородное магнитное поле, перпендикулярное направлению его движения. Индукция магнитного поля равна $B = 1,19 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$.

Найдите радиус кривизны траектории электрона.

ЗАДАЧА 4

На стеклянную пластину, показатель преломления которой $n = 1,5$, падает луч света.

Найдите угол падения луча, если угол между отраженным и преломленным лучами равен 90° .

ЗАДАЧА 5.

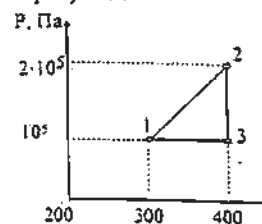
Гибкая однородная цепь длиной L может двигаться по желобу, имеющему форму равнобедренного треугольника с углом 2α при вершине и расположенному в вертикальной плоскости. Трение отсутствует, предполагается, что цепь прилегает к желобу.



Найдите наименьшую начальную скорость цепи, необходимую для преодоления такой горки. В начальный момент времени положение цепи показано на рисунке.

ЗАДАЧА 6.

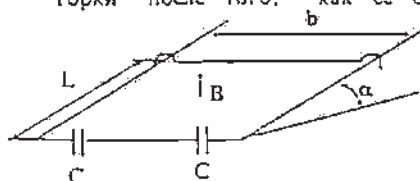
На РТ-диаграмме изображен замкнутый процесс, который совершает некоторая масса кислорода (смотри рисунок). Известно, что максимальный объем, который занимал газ в этом процессе, $V_{\text{max}} = 16,4 \text{ дм}^3$. Определите массу газа и его объем в точке 1. Значения T_1 , T_2 , P_1 , P_2 указаны на рисунке.



ЗАДАЧА 7.

По двум параллельным металлическим направляющим, наклоненным под углом α к горизонту и расположенным на расстоянии b друг от друга, может скользить без трения металлическая перемычка массой m . Направляющие замкнуты снизу на незаряженную батарею конденсаторов, емкость каждого из которых равна C . Вся конструкция находится в магнитном поле, индукция которого B направлена вертикально. В начальный момент перемычку удерживают на расстоянии L от основания "горки" (смотри рисунок).

Какую скорость V будет иметь перемычка у основания "горки" после того, как ее отпустят? Сопротивлением направляющих и перемычки пренебречь.



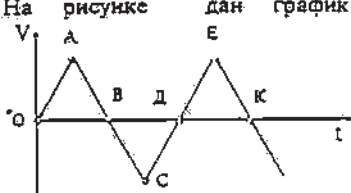
ВАРИАНТ № 59

ВОПРОС 1.

Сформулируйте первый закон термодинамики. Запишите его аналитическое выражение и укажите единицы, в которых измеряются входящие в него физические величины.

ВОПРОС 2.

На рисунке дан график скорости тела, движущегося прямолинейно. Постройте график ускорения тела, если треугольники OAB, BCD, DEK равны.



ЗАДАЧА 3

Электрон влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям. Скорость электрона $v = 4 \cdot 10^7$ м/с. Индукция магнитного поля равна $B = 10^{-3}$ Тл. Чему равно ускорение электрона в магнитном поле?

ЗАДАЧА 4

Абсолютный показатель преломления алмаза и стекла соответственно равны $n_1 = 2,42$ и $n_2 = 1,5$.

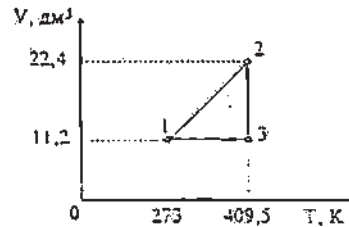
Каково отношение толщин этих веществ, если время распространения света в них одинаково?

ЗАДАЧА 5.

Пружина с прикрепленной к верхнему концу шайбой массы m стоит на горизонтальной плоскости. На какую высоту подскочит шайба, если пружину сжать на величину b и отпустить? Жесткость пружины k , длина в ненапряженном состоянии L_0 . Массой пружины пренебречь.

ЗАДАЧА 6.

На VT-диаграмме изображен замкнутый процесс, который совершает некоторая масса азота (смотри рисунок). Известно, что минимальное давление газа в этом процессе $P_{\min} = 3 \cdot 10^5$ Па.



Определите массу газа и его давление в точке 1. Значения T_1 , T_2 , V_1 , V_2 указаны на рисунке.

ЗАДАЧА 7.

Жесткое тонкое проводящее кольцо лежит на горизонтальной непроводящей поверхности и находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого горизонтальны. Масса кольца $M = 3$ г, радиус его $R = 4$ см, магнитная индукция $B = 0,5$ Тл.

Какой ток I нужно пропустить по кольцу, чтобы оно начало подниматься?

ВАРИАНТ № 60

ВОПРОС 1.

Напишите уравнение Менделеева - Клапейрона и укажите единицы, в которых измеряются входящие в него физические величины.

ВОПРОС 2.

Куда направлено центростремительное ускорение тела, лежащего на поверхности Земли и вращающегося вместе с нею?

ЗАДАЧА 3

Протон и электрон, двигаясь с одинаковой скоростью, попадают в однородное магнитное поле.

Во сколько раз радиус кривизны траектории протона R_1 больше радиуса кривизны траектории электрона R_2 ?

ЗАДАЧА 4

Найдите предельный угол падения луча на границу раздела стекла и воды. Показатель преломления стекла $n_1 = 1,5$, а воды $n_2 = 1,33$.

ЗАДАЧА 5.

На гладкой горизонтальной плоскости покоится доска массы M . На доске лежит тело массы m , которому сообщают начальную скорость V вдоль доски. Коэффициент трения между телом и доской равен k .

На какое расстояние сместится тело относительно доски?

ЗАДАЧА 6

В баллоне находилось некоторое количество газа при атмосферном давлении $P_0 = 10^5$ Па. При открытом вентиле баллон был нагрет, после чего вентиль закрыли и газ остыл до начальной температуры $t_0 = 10^\circ\text{C}$. При этом давление в баллоне упало до $P = 0,7 \cdot 10^5$ Па.

Каково максимальное изменение температуры баллона?

ЗАДАЧА 7. 12.23

В магнитном поле с большой высотой падает с постоянной скоростью v металлическое кольцо, имеющее диаметр d и сопротивление R . Плоскость кольца все время горизонтальна. Найдите массу кольца, если модуль индукции B магнитного поля изменяется с высотой H по закону $|B| = B_0(1 + \alpha H)$. Сопротивлением воздуха пренебречь.

ВОПРОС 1.

Сформулируйте закон всемирного тяготения. Запишите его аналитическое выражение и укажите единицы, в которых измеряются входящие в него физические величины.

ВОПРОС 2

Что такое плазма? Назовите известные Вам способы получения плазмы.

ЗАДАЧА 3

Точка S находится на главной оптической оси рассеивающей линзы. Фокусное расстояние линзы 40 см, а расстояние от линзы до изображения точки 30 см.

На каком расстоянии от линзы расположена точка S?

ЗАДАЧА 4

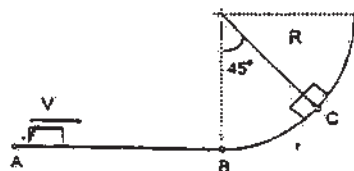
Ядро тория $^{230}_{90}\text{Th}$ превратилось в ядро радия $^{226}_{88}\text{Ra}$.

Какую частицу выбросило ядро тория? Напишите реакцию.

ЗАДАЧА 5

Гладкий желоб состоит из горизонтальной части АВ и дуги окружности ВС с углом $\alpha = 45^\circ$ (смотри рисунок). Радиус окружности $R = 1\text{ м}$. Тело, имеющее начальную скорость $v = 10\text{ м/с}$, скользит без трения по желобу.

Определите модуль и направление ускорения тела в точке С.



ЗАДАЧА 6

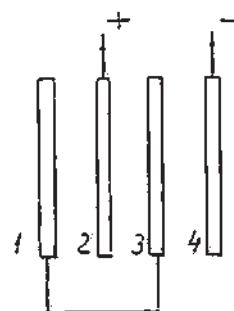
В сосуде объемом $V = 10\text{ дм}^3$ находится гелий под давлением $P_1 = 10^5\text{ Па}$. Стенки сосуда могут выдержать внутреннее давление $P_2 = 10^6\text{ Па}$.

Определите, какое максимальное количество теплоты можно сообщить газу в этом сосуде, чтобы он не взорвался?

ЗАДАЧА 7.

Четыре одинаковые металлические пластины расположены в воздухе на расстояниях d друг от друга (смотри рисунок). Площадь каждой из пластин равна S . Пластина 1 соединена проводником с пластиной 3, а от пластин 2 и 4 сделаны выводы.

Определите емкость такого сложного конденсатора. Расстояние d между пластинами мало по сравнению с их размерами.



ВАРИАНТ № 68

ВОПРОС 1.

По какой формуле вычисляется работа силы тяжести вблизи поверхности Земли.

ВОПРОС 2.

При каких условиях возникает несамостоятельная проводимость газа?

ЗАДАЧА 3

Перед рассеивающей линзой с фокусным расстоянием 0,2 м на расстоянии 10 см от нее поставлен предмет.

На каком расстоянии от линзы получается его изображение?

ЗАДАЧА 4

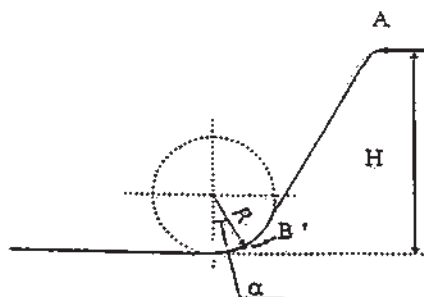
При бомбардировке нейтронами атома азота $^{14}_7\text{N}$ испускается протон.

В ядро какого изотопа превращается ядро азота? Напишите реакцию.

ЗАДАЧА 5

Конечный участок горы разгона на лыжном трамплине представляет собой дугу окружности радиуса $R = 15\text{ м}$ (смотри рисунок). Полная высота горы $H = 50\text{ м}$.

Найдите полное ускорение прыгуна в точке В, если угол $\alpha = 30^\circ$. Считать, что лыжник спускается из точки А без начальной скорости. Трением пренебречь.



ЗАДАЧА 6. 8.6 - D.

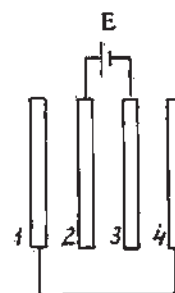
В закрытом сосуде находится идеальный газ.

Во сколько раз изменится его давление, если средняя квадратичная скорость его молекул увеличится на 20 %?

ЗАДАЧА 7.

Четыре одинаковые металлические пластины расположены в воздухе на расстояниях d друг от друга (смотри рисунок). Площадь каждой из пластин равна S . Крайние пластины соединены проводником между собой, средние подсоединены к батарее с э.д.с. E .

Найдите заряды средних пластин. Расстояние d между пластинами мало по сравнению с их размерами.



ВАРИАНТ № 70

ЗАДАЧА 5

ВОПРОС 1.

Напишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

ВОПРОС 2

Что называется явлением самоиндукции?

ЗАДАЧА 3

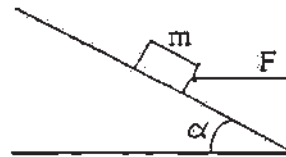
Телу массы $m = 1 \text{ кг}$ сообщили начальную скорость $v_0 = 10 \text{ м/с}$ под углом $\alpha = \pi/3$ к горизонту.

Определите импульс тела в наивысшей точке траектории. Сопротивлением воздуха пренебречь.

ЗАДАЧА 4

Трансформатор имеет коэффициент трансформации $k = 20$. Напряжение на первичной обмотке $U_1 = 120 \text{ В}$.

Определите напряжение U_2 на вторичной обмотке и число витков N_2 на ней, если первичная обмотка имеет $N_1 = 200$ витков.



С какой минимальной горизонтальной силой F надо действовать на брусок массы $m = 1 \text{ кг}$, находящийся на наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 30^\circ$, чтобы он покоился (смотри рисунок). Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость $k = 0,2$.

ЗАДАЧА 6

На дне сосуда, наполненного водой до высоты h , находится точечный источник света S . На поверхности воды плавает круглый диск так, что центр диска находится над источником света.

При каком минимальном радиусе диска ни один луч не выйдет через поверхность воды? Показатель преломления воды равен n .

ЗАДАЧА 7

Плоский воздушный конденсатор, пластины которого расположены горизонтально, наполовину залит жидким диэлектриком с проницаемостью ϵ .

Какую часть конденсатора надо залить этим же диэлектриком при вертикальном расположении пластин, чтобы емкости в обоих случаях были одинаковы?

ВОПРОС 1.

Запишите формулу для средней кинетической энергии поступательного движения всех молекул в одном моле газа. Укажите единицы измерения входящих в формулу физических величин.

ВОПРОС 2.

Фотонная ракета движется от Солнца со скоростью, равной половине скорости света в вакууме. С какой скоростью относительно ракеты распространяется свет, испускаемый Солнцем?

ЗАДАЧА 3.

В однородном магнитном поле с индукцией 10^{-3} Тл электрон движется по окружности со скоростью, равной $3,5 \cdot 10^5 \text{ м/с}$. Найдите радиус окружности, если удельный заряд электрона $e/m = 1,75 \cdot 10^{11} \text{ Кл/кг}$.

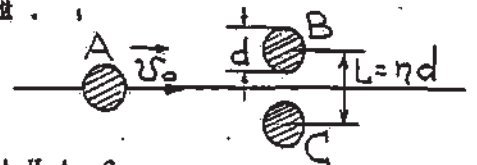
ЗАДАЧА 4.

На расстоянии 15 см от собирающей линзы с оптической силой 10 дтр находится предмет высотой 2 см . Определите высоту изображения.

ЗАДАЧА 5.

На гладкой горизонтальной плоскости лежат три одинаковых шайбы A , B и C . Расстояние между центрами шайб B и C в η раз больше диаметра каждой шайбы. Шайбе A сообщили скорость v_0 , после

чего она одновременно испытала упругие соударения шайбами B и C . Найдите скорость шайбы A соударений.



ЗАДАЧА 6.

В сосуде объемом V находится пароводород массы m . Давление паров водорода в сосуде при температуре T оказалось равным P . Найдите из этих условий долю молекул водорода, которые при данной температуре диссоциировали на атомы водорода. Молярная масса M_2 равна M .

ЗАДАЧА 7.

Найдите амплитудное значение напряжения между точками A и B в электрической цепи, которая является переменным напряжением $U(t) = U_0 \cos t$. Параметры схемы R , C и L известны.

