

Рис. 3

перпендикулярны одной из сторон рамки (рис.3). Масса рамки M , величина индукции B . Какой силы ток нужно пропустить по рамке (против часовой стрелки), чтобы она начала приподниматься относительно одной из вершин треугольника?

5. Часовщику необходимо рассматривать детали часов, размеры которых в $N = 3$ раза меньше, чем то минимальное расстояние между двумя точками, которое он может рассмотреть с расстояния наилучшего зрения $d_0 = 25$ см. Чему равно максимальное фокусное расстояние линзы (собирающая линза), которую он должен использовать, чтобы рассмотреть эти детали? При использовании линзы глаз наблюдателя аккомодирован на бесконечность, а рассматриваемые предметы расположены в фокальной плоскости линзы.

Вариант 2

1. Небольшой брусок массой m лежит на гладком столе внутри жесткой рамы. Длина рамы L , масса m . Рама пружинной жесткостью k соединена с непод-

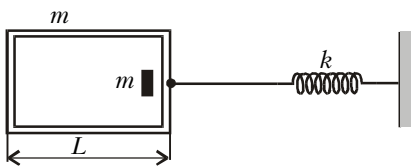


Рис. 4

вижной опорой (рис.4). Раму отводят направо так, что брусок касается ее левой стенки, и отпускают. В результате упругих столкновений брусок и рама совершают периодические движения. 1) Найдите скорость бруска сразу после первого столкновения с рамой. 2) Найдите период колебаний бруска.

2. Брусок может двигаться поступательно по прямолинейным горизонтальным салазкам, не отрываясь от них. На бруске укреплен в вертикальной плоскости, параллельной салазкам, желоб радиусом R , по которому может скользить без трения неболь-

шой по размерам шарик массой m (рис.5). Масса бруска с желобом bt . Вначале брусок покоился. Шарик в верхней точке желоба сообщили горизонтальную скорость v_0 . 1) Найдите скорость бруска при прохождении шариком нижней точки желоба. 2) На

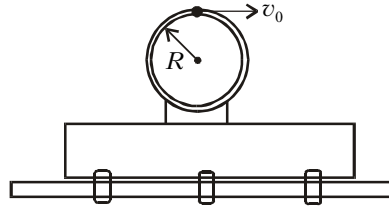


Рис. 5

каком расстоянии от первоначального положения окажется брусок через время t_0 , когда шарик совершит несколько оборотов и окажется в нижней точке желоба?

3. Моль гелия из начального состояния с температурой $T = 300$ К расширяется в адиабатическом процессе так, что относительные изменения давления $\Delta p/p$, объема $\Delta V/V$ и температуры газа $\Delta T/T$ малы. Найдите работу, совершенную газом, если относительное изменение его давления равно $\Delta p/p = -1/120$.

4. В схеме, изображенной на рисун-

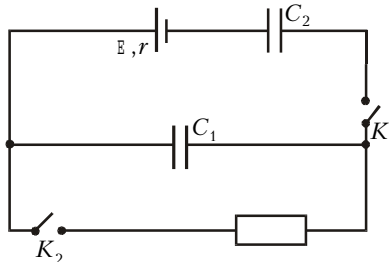


Рис. 6

ке 6, при разомкнутых ключах K_1 и K_2 конденсаторы с емкостями C_1 и C_2 не заряжены. ЭДС батареи E , внутреннее сопротивление r . Сначала замыкают ключ K_1 , а после установления стационарного состояния в схеме замыкают ключ K_2 . 1) Чему равен ток через батарею сразу после замыкания ключа K_1 ? 2) Какое количество теплоты выделится во всей схеме после замыкания ключа K_2 ?

5. Если рассматривать свое изображение в плоскопараллельной стеклянной пластинке толщиной $H = 10$ см, то можно увидеть ряд последовательных изображений лица, отстоящих друг от друга на $L = 14$ см. Чему равен показатель преломления стекла пластинки?

Публикацию подготовили
В.Трушин, Ю.Чешев, М.Шабунин

Московский государственный институт электроники и математики (технический университет)

Письменный экзамен

Вариант 1

(факультеты электроники, информатики и телекоммуникаций, автоматiki и вычислительной техники)

1. Решите относительно x уравнение

$$\frac{2x - a - 2}{x^2 + ax - 2a^2} + \frac{4a + 3}{x + 2a} = 2.$$

2. Решите неравенство

$$(6x^2 - 11x - 7) \log_5(x - 2) > 0.$$

3. Решите уравнение

$$\log_9(15 \sin x + 9 \cos 2x) + \log_{\frac{1}{3}}(4 \cos x) = 0.$$

4. Диагональ боковой грани правильной треугольной призмы, равная 6, составляет угол 30° с плоскостью другой боковой грани. Найдите объем призмы.

5. В двух группах более 52 студентов. Известно, что число студентов первой группы превышает число студентов второй группы уменьшенное на 21, более чем в два раза, а число студентов второй группы более чем в пять раз превышает число студентов первой группы, уменьшенное на 16. Сколько студентов в каждой из групп?

Вариант 2

(факультеты прикладной математики и экономико-математический)

1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2ax + y = -3, \\ x + 2ay = 3. \end{cases}$$

2. Решите неравенство

$$\log_{2x-3}(3x^2 - 6x + 2) > 1.$$

3. Решите уравнение

$$\sqrt{3 - 4 \sin 2x}(3 \cos 2x + \sin x - 2) = 0.$$

4. Сторона AB пятиугольника $ABCDE$, у которого углы A и B — прямые, служит диаметром окружности, касающейся сторон ED и DC . Радиус окружности равен R , угол $EOA = 30^\circ$, угол COB равен α (O — центр окружности). Найдите площадь пятиугольника $ABCDE$ и определите значение угла α , при котором эта площадь минимальна.

5. а) При $a = 6$ решите неравенство

$$\log_{|2a|}(3x^2 + ax) < 2.$$