

Рис. 4

при каком значении l размер пятна на экране превысит диаметр линзы.

Химический факультет

1. Двигатель ракеты, запущенной с поверхности Земли, сообщает ей постоянное ускорение, равное $a = 10 \text{ м/с}^2$ и направленное вертикально вверх. Сколько времени должен проработать двигатель, чтобы ракета достигла максимальной высоты $H = 250 \text{ м}$? Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивление воздуха не учитывать.

2. Тележка движется горизонтально с постоянной скоростью. Вместе с тележкой движется лежащий на ней брусок, который прикреплен к задней стенке тележки при помощи пружины (рис.5). Расстояние от бруска до передней стенки тележки $l = 0,1 \text{ м}$. При

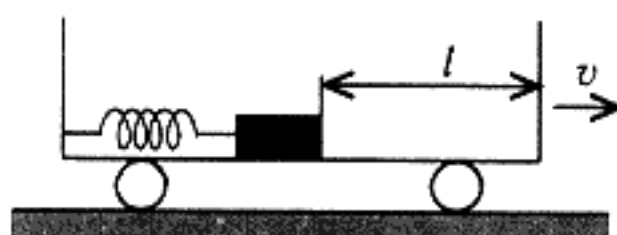


Рис. 5

внезапной остановке тележки брусок продолжает двигаться по инерции. При какой минимальной скорости тележки v брусок достигнет ее передней стенки? Частота свободных колебаний бруска на пружине $\nu = 2 \text{ Гц}$. Трением пренебречь.

3. По струне слева направо бежит поперечная гармоническая волна со скоростью $v = 40 \text{ м/с}$. Длина волны $\lambda = 60 \text{ см}$, амплитуда $A = 2 \text{ мм}$. Найдите ускорение точки O струны в мо-



Рис. 6

мент времени, соответствующий рисунку 6.

4. Газовая смесь содержит $m_1 = 32 \text{ г}$ кислорода (молярная масса $M_1 = 32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$) и $m_2 = 22 \text{ г}$ углекислого газа ($M_2 = 44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$). Найдите плотность смеси при нормальных условиях: $p_0 = 10^5 \text{ Па}$ и $t_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$. Универсальная газовая постоянная $R = 8,3 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$.

5. В цилиндре под поршнем находится воздух с относительной влажностью $\phi_1 = 80\%$ при температуре $t_1 = 27 \text{ }^\circ\text{C}$. Объем воздуха $V_1 = 1,5 \text{ л}$. Какой станет влажность, если объем воздуха уменьшить до $V_2 = 0,37 \text{ л}$, а температуру повысить до $t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$? Давление насыщенного водяного пара при $t_1 = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ равно $p_1 = 20 \text{ мм рт.ст.}$. Нормальное атмосферное давление $p_a = 760 \text{ мм рт.ст.}$

6. Параметры схемы, изображенной на рисунке 7, имеют следующие значения:

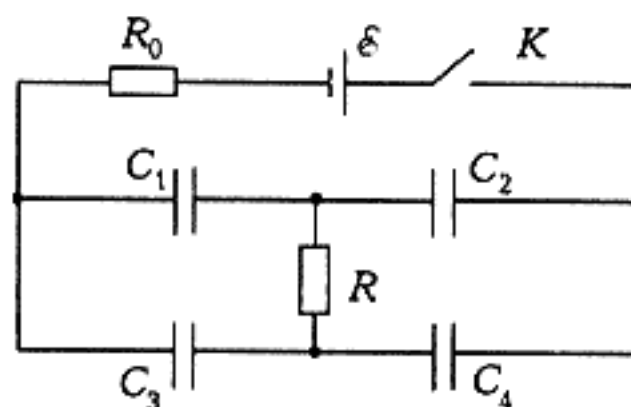


Рис. 7

$\varepsilon = 12 \text{ В}$, $C_1 = 8 \text{ мкФ}$, $C_2 = 20 \text{ мкФ}$, $C_3 = 6 \text{ мкФ}$, $C_4 = 8 \text{ мкФ}$. Какой заряд протечет через резистор R_0 от момента замыкания ключа K до окончания процесса зарядки конденсаторов? В начальном состоянии конденсаторы не заряжены.

7. В электрической схеме, изображен-

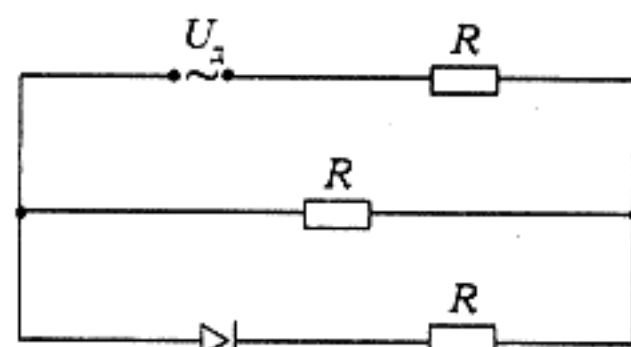


Рис. 8

ной на рисунке 8, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны $R = 1 \text{ кОм}$ каждое. Источником тока является синусоидальное напряжение с действующим значением $U_d = 60 \text{ В}$. Найдите максимальное значение силы тока, протекающего через диод. Сопротивлением источника тока и сопротивлением диода при прямом токе пренебречь.

8. При равномерном изменении силы тока через катушку в ней возникает ЭДС самоиндукции $\xi = 5 \text{ В}$. Катушка имеет $N = 500$ витков. Какая мощность будет выделяться при этом в замкнутом проволочном витке, надетом на катушку? Сопротивление витка $R = 0,2 \text{ Ом}$.

9. Светящаяся точка приближается к

собирающей линзе вдоль ее главной оптической оси с постоянной скоростью $v = 2 \text{ см/с}$. Какова средняя скорость движения изображения точки на участке пути между двумя его положениями, удаленными от линзы на расстояния $f_1 = 2F$ и $f_2 = 4F$? Здесь F — фокусное расстояние линзы.

10. На расстоянии $d = 60 \text{ см}$ от собирающей линзы находится точечный источник света. По другую сторону линзы расположено плоское зеркало, параллельное линзе. На каком расстоянии от линзы находится зеркало, если свет, отразившись от зеркала и пройдя через линзу, выходит параллельным пучком? Фокусное расстояние линзы $F = 50 \text{ см}$.

Публикацию подготовили
В.Алексеев, В.Власов, С.Волошин,
В.Воронин, В.Галкин, И.Иновенков,
В.Круглов, Г.Медведев, В.Панферов,
М.Потапов, И.Сергеев, А.Склянкин,
А.Соколин, В.Ушаков,
А.Часовских, С.Чесноков

Дорогие читатели!

Мы надеемся, что вы не забудете продлить подписку на наш журнал на второе полугодие 1997 года. Наш подписной индекс 70465.

Оформить подписку можно и в помещении редакции - это избавит вас от возможных недоразумений, связанных с доставкой через почту.

В редакции можно также приобрести журналы «Квант» и Приложения к ним за прошлые годы.

Наш адрес: 117269 Москва, Ленинский проспект, 64 - А, «Квант», телефон: 930-56-48.

Мы ждем вас ежедневно с понедельника по пятницу с 11 до 16 часов.

Звоните и приходите!