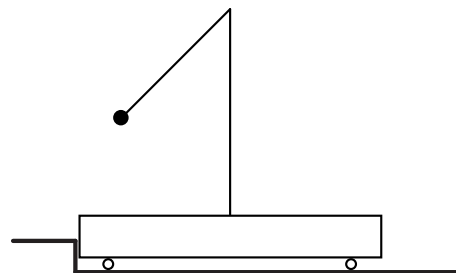


1. На горизонтальной поверхности стола находятся платформа с укрепленным на ней штативом. К штативу привязан на нити длиной l небольшой по сравнению с длиной нити шар. Масса платформы со штативом m , масса шара $2m$. Шар отклоняют и удерживают неподвижно так, что нить составляет угол $\varphi = 60^\circ$ с вертикалью, а платформа прижата к упору (см. рис.). Затем шар отпускают.



1) Найдите скорость шара в момент отрыва платформы от упора.

2) Найдите максимальный угол отклонения нити от вертикали направо в процессе движения системы после отрыва от упора.

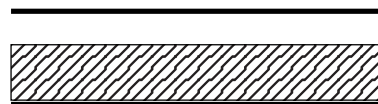
Направления всех движений параллельны одной и той же вертикальной плоскости. Массой колёс платформы пренебречь.

Ответ: 1) $v = \sqrt{gl}$. 2) $\cos \alpha = \frac{5}{6}$.

2. Из баллона со сжатым газом израсходовали часть газа. Известно, что давление в баллоне уменьшилось в 3 раза, отношение начальной и конечной масс баллона с газом равно $5/4$, отношение начальной и конечной температур (по шкале Кельвина) равно $11/10$. Какую часть от начальной массы баллона с газом составляет начальная масса газа?

Ответ: $x = \frac{6}{19}$.

3. Плоский конденсатор подключён к источнику постоянного напряжения. Не отключая источника, в конденсатор вставляют пластину из диэлектрика (см. рис.), толщина которой равна $2/3$ от расстояния между пластинами конденсатора (диэлектрик заполняет $2/3$ объёма конденсатора), из-за чего заряд на пластинах конденсатора увеличивается в два раза.

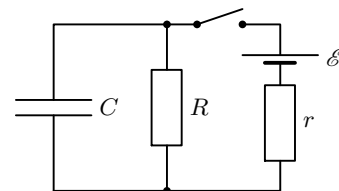


1) Во сколько раз и как изменилась напряжённость электрического поля внутри конденсатора в области без диэлектрика?

2) Найдите диэлектрическую проницаемость ϵ материала диэлектрической пластины.

Ответ: 1) Напряжённость увеличилась в 2 раза. 2) $\epsilon = 4$.

4. В схеме, показанной на рисунке, все элементы можно считать идеальными, параметры элементов указаны на рисунке. До замыкания ключа ток в цепи отсутствовал. Ключ замыкают на некоторое время, а затем размыкают. Оказалось, что величина тока через конденсатор непосредственно перед замыканием ключа и сразу после размыкания ключа одинакова.



1) Найдите ток через конденсатор сразу после замыкания ключа.

2) Найдите напряжение на конденсаторе сразу после размыкания ключа.

3) Какое количество теплоты выделилось в цепи после размыкания ключа?

Ответ: 1) $I_{C0} = \frac{\mathcal{E}}{r}$. 2) $U_0 = \frac{\mathcal{E}R}{R+2r}$. 3) $Q = \frac{C}{2} \left(\frac{\mathcal{E}R}{R+2r} \right)^2$.

5. Груз совершает колебания с амплитудой A и периодом T вдоль вертикали на упругой пружине. Масса пружины намного меньше массы груза. Груз находится на расстоянии $\frac{4}{3}F$ от тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F , вблизи её главной оптической оси, которая горизонтальна. На экране получено изображение колеблющегося груза.

1) На каком расстоянии от линзы находится экран?

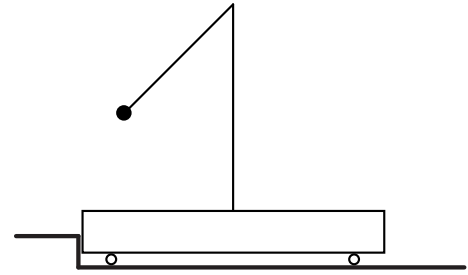
2) С какой амплитудой колеблется изображение?

3) Найдите максимальную скорость груза.

4) Найдите скорость изображения в те моменты, когда смещение груза от положения равновесия равно $\frac{2}{3}A$.

Ответ: 1) $f = 4F$. 2) $A_{\text{из}} = 3A$. 3) $v_m = \frac{2\pi}{T}A$. 4) $v_{\text{из}} = 2\sqrt{5}\pi \frac{A}{T}$.

1. На горизонтальной поверхности стола находятся платформа с укрепленным на ней штативом. К штативу привязан на нити длиной l небольшой по сравнению с длиной нити шар. Масса платформы со штативом $7m$, масса шара m . Шар отклоняют и удерживают неподвижно так, что нить составляет угол β ($\cos \beta = \frac{2}{7}$) с вертикалью, а платформа прижата к упору (см. рис.). Затем шар отпускают.



1) Найдите скорость шара в момент отрыва платформы от упора.

2) Найдите максимальный угол отклонения нити от вертикали влево в процессе движения системы после отрыва от упора.

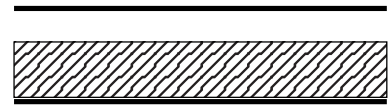
Направления всех движений параллельны одной и той же вертикальной плоскости. Массой колёс платформы пренебречь.

Ответ: 1) $v = \sqrt{\frac{10}{7}gl}$. 2) $\cos \alpha = \frac{3}{8}$.

2. Воздушные шарики заполняются из баллона со сжатым газом. Объём одного шарика в $k = 10$ раз меньше объёма баллона. Сколько шариков было надуты, если давление в баллоне упало с $P_1 = 50$ атм до $P_2 = 30$ атм. Считать, что температура в баллоне и шариках успеваает принимать температуру окружающей среды, а давление в шариках равно $P_0 = 1$ атм.

Ответ: $n = \frac{P_1 - P_2}{P_0}k = 200$.

3. Плоский конденсатор подключён к источнику постоянного напряжения. Не отключая источника, в конденсатор вставляют пластину из диэлектрика (см. рис.), толщина которой равна $\frac{5}{6}$ от расстояния между пластинами конденсатора (диэлектрик заполняет $\frac{5}{6}$ объёма конденсатора), из-за чего заряд на пластинах конденсатора увеличивается в три раза.

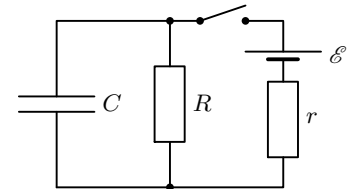


1) Во сколько раз и как изменилась напряжённость электрического поля внутри конденсатора в области без диэлектрика?

2) Найдите диэлектрическую проницаемость ϵ материала диэлектрической пластины.

Ответ: 1) Напряжённость увеличилась в 3 раза. 2) $\epsilon = 5$.

4. В схеме, показанной на рисунке, все элементы можно считать идеальными, параметры элементов указаны на рисунке. До замыкания ключа ток в цепи отсутствовал. Ключ замыкают на некоторое время, а затем размыкают. Оказалось, что величина тока через конденсатор непосредственно перед размыканием ключа в два раза больше, чем сразу после размыкания.



1) Найдите ток через источник сразу после замыкания ключа.

2) Найдите напряжение на конденсаторе сразу после размыкания ключа.

3) Какое количество теплоты выделилось в цепи после размыкания ключа?

Ответ: 1) $I_{\mathcal{E}0} = \frac{\mathcal{E}}{r}$. 2) $U_0 = \frac{\mathcal{E}R}{R+3r}$. 3) $Q = \frac{C}{2} \left(\frac{\mathcal{E}R}{R+3r} \right)^2$.

5. Груз совершает колебания с амплитудой A и периодом T вдоль вертикали на упругой пружине. Масса пружины намного меньше массы груза. Груз находится на расстоянии $\frac{3}{2}F$ от тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F , вблизи её главной оптической оси, которая горизонтальна. На экране получено изображение колеблющегося груза.

1) На каком расстоянии от линзы находится экран?

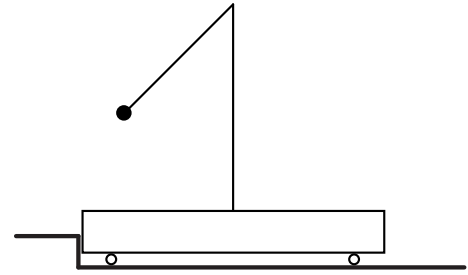
2) С какой амплитудой колеблется изображение?

3) Найдите максимальное ускорение груза (по модулю).

4) Найдите скорость изображения в те моменты, когда ускорение (по модулю) груза равно $\frac{3}{5}$ от максимального ускорения.

Ответ: 1) $f = 3F$. 2) $A_{\text{из}} = 2A$. 3) $a_m = \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 A$. 4) $v_{\text{из}} = \frac{16}{5} \pi \frac{A}{T}$.

1. На горизонтальной поверхности стола находятся платформа с укрепленным на ней штативом. К штативу привязан на нити длиной l небольшой по сравнению с длиной нити шар. Масса платформы со штативом $2m$, масса шара $3m$. Шар отклоняют и удерживают неподвижно так, что нить составляет угол γ ($\cos \gamma = \frac{1}{3}$) с вертикалью, а платформа прижата к упору (см. рис.). Затем шар отпускают.



1) Найдите скорость шара в момент отрыва платформы от упора.

2) Найдите максимальный угол отклонения нити от вертикали направо в процессе движения системы после отрыва от упора.

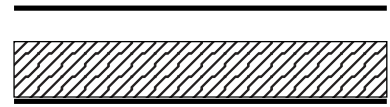
Направления всех движений параллельны одной и той же вертикальной плоскости. Массой колёс платформы пренебречь.

Ответ: 1) $v = \sqrt{\frac{4}{3}gl}$. 2) $\cos \alpha = \frac{11}{15}$.

2. Из баллона со сжатым газом выпустили часть газа. В результате давление в баллоне уменьшилось в 2 раза. Отношение начальной и конечной масс баллона с газом равно $10/9$, отношение начальной и конечной температур (по шкале Кельвина) равно $11/10$. Какую часть от начальной массы баллона с газом составляет масса корпуса баллона?

Ответ: $x = \frac{7}{9}$.

3. Плоский конденсатор подключён к источнику постоянного напряжения. Не отключая источника, в конденсатор вставляют пластину из диэлектрика (см. рис.), толщина которой равна $3/4$ от расстояния между пластинами конденсатора (диэлектрик заполняет $3/4$ объёма конденсатора), из-за чего заряд на пластинах конденсатора увеличивается в два раза.

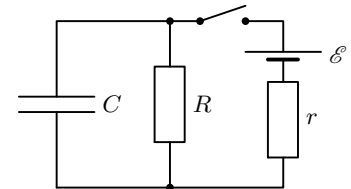


1) Во сколько раз и как изменилась напряжённость электрического поля внутри конденсатора в области без диэлектрика?

2) Найдите диэлектрическую проницаемость ϵ материала диэлектрической пластины.

Ответ: 1) Напряжённость увеличилась в 2 раза. 2) $\epsilon = 3$.

4. В схеме, показанной на рисунке, все элементы можно считать идеальными, параметры элементов указаны на рисунке. До замыкания ключа ток в цепи отсутствовал. Ключ замыкают на некоторое время, а затем размыкают. Оказалось, что величина тока через конденсатор непосредственно перед размыканием ключа в три раза больше, чем сразу после размыкания.



1) Найдите ток через конденсатор сразу после замыкания ключа.

2) Найдите напряжение на конденсаторе сразу после размыкания ключа.

3) Какое количество теплоты выделилось в цепи после размыкания ключа?

Ответ: 1) $I_{C0} = \frac{\mathcal{E}}{r}$. 2) $U_0 = \frac{\mathcal{E}R}{R+4r}$. 3) $Q = \frac{C}{2} \left(\frac{\mathcal{E}R}{R+4r} \right)^2$.

5. Груз совершает колебания с амплитудой A и периодом T вдоль вертикали на упругой пружине. Масса пружины намного меньше массы груза. Груз находится на расстоянии $\frac{6}{5}F$ от тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F , вблизи её главной оптической оси, которая горизонтальна. На экране получено изображение колеблющегося груза.

1) На каком расстоянии от линзы находится экран?

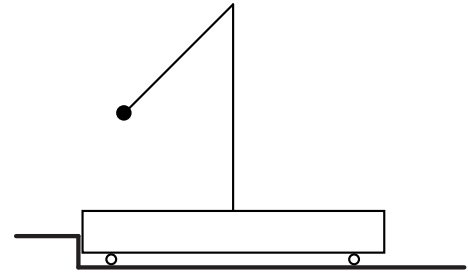
2) С какой амплитудой колеблется изображение?

3) Найдите максимальную скорость груза.

4) Найдите скорость изображения в те моменты, когда смещение груза от положения равновесия равно $\frac{3}{4}A$.

Ответ: 1) $f = 6F$. 2) $A_{\text{из}} = \Gamma A = 5A$. 3) $v_m = \frac{2\pi}{T}A$. 4) $v_{\text{из}} = \frac{5\sqrt{7}}{2}\pi\frac{A}{T}$.

1. На горизонтальной поверхности стола находятся платформа с укрепленным на ней штативом. К штативу привязан на нити длиной l небольшой по сравнению с длиной нити шар. Масса платформы со штативом $5m$, масса шара m . Шар отклоняют и удерживают неподвижно так, что нить составляет угол θ ($\cos \theta = \frac{2}{5}$) с вертикалью, а платформа прижата к упору (см. рис.). Затем шар отпускают.



1) Найдите скорость шара в момент отрыва платформы от упора.

2) Найдите максимальный угол отклонения нити от вертикали влево в процессе движения системы после отрыва от упора.

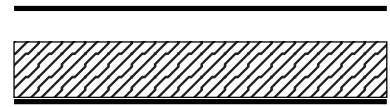
Направления всех движений параллельны одной и той же вертикальной плоскости. Массой колёс платформы пренебречь.

Ответ: 1) $v = \sqrt{\frac{6}{5}gl}$. 2) $\alpha = 60^\circ$.

2. К пустому сосуду подсоединили через редуктор баллон со сжатым газом. Давление в сосуде стало $P = 2$ атм. Объём сосуда в $k = 5$ раз меньше объёма баллона. Найти разность начального и конечного давлений в баллоне. Считать, что температура в баллоне и сосуде успевает принимать температуру окружающей среды.

Ответ: $P_1 - P_2 = \frac{P}{5} = 0,4$ атм.

3. Плоский конденсатор подключён к источнику постоянного напряжения. Не отключая источника, в конденсатор вставляют пластину из диэлектрика (см. рис.), толщина которой равна $\frac{4}{5}$ от расстояния между пластинами конденсатора (диэлектрик заполняет $\frac{4}{5}$ объёма конденсатора), из-за чего заряд на пластинах конденсатора увеличивается в три раза.

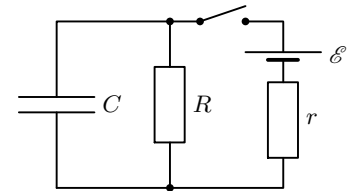


1) Во сколько раз и как изменилась напряжённость электрического поля внутри конденсатора в области без диэлектрика?

2) Найдите диэлектрическую проницаемость ϵ материала диэлектрической пластины.

Ответ: 1) Напряжённость увеличилась в 3 раза. 2) $\epsilon = 6$.

4. В схеме, показанной на рисунке, все элементы можно считать идеальными, параметры элементов указаны на рисунке. До замыкания ключа ток в цепи отсутствовал. Ключ замыкают на некоторое время, а затем размыкают. Оказалось, что величина тока через конденсатор непосредственно перед размыканием ключа в два раза меньше, чем сразу после размыкания.



1) Найдите ток через источник сразу после замыкания ключа.

2) Найдите напряжение на конденсаторе сразу после размыкания ключа.

3) Какое количество теплоты выделилось в цепи после размыкания ключа?

Ответ: 1) $I_{\mathcal{E}0} = \frac{\mathcal{E}}{r}$. 2) $U_0 = \frac{2\mathcal{E}R}{2R + 3r}$. 3) $Q = \frac{2C\mathcal{E}^2R^2}{(2R + 3r)^2}$.

5. Груз совершает колебания с амплитудой A и периодом T вдоль вертикали на упругой пружине. Масса пружины намного меньше массы груза. Груз находится на расстоянии $\frac{5}{4}F$ от тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F , вблизи её главной оптической оси, которая горизонтальна. На экране получено изображение колеблющегося груза.

1) На каком расстоянии от линзы находится экран?

2) С какой амплитудой колеблется изображение?

3) Найдите максимальное ускорение груза (по модулю).

4) Найдите скорость изображения в те моменты, когда ускорение (по модулю) груза равно $\frac{4}{5}$ от максимального ускорения.

Ответ: 1) $f = 5F$. 2) $A_{\text{из}} = 4A$. 3) $a_m = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 A$. 4) $v_{\text{из}} = \frac{24}{5}\pi\frac{A}{T}$.