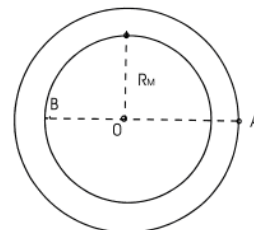


Физика. 10 класс

1 вариант

1. Космическая ракета с массой $M = 12\text{ т}$ движется вокруг Луны по круговой орбите на высоте $h = 100\text{ км}$. Двигатель активируется на короткое время, чтобы пройти на лунной посадочной орбите. Скорость выбрасываемых газов $u = 10^4\text{ м/с}$. Радиус Луны $R_M = 1,7 \cdot 10^3\text{ км}$, ускорение придаваемое силой тяжести у поверхности Луны $g_M = 1,7\text{ м/с}^2$.



Какое количество топлива следует израсходовать, чтобы при включении тормозного двигателя в точке траектории А ракета приземлится на Луну в точке В?

Указание.

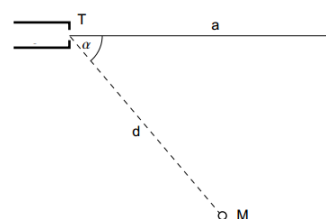
Воспользоваться законом сохранения момента импульса $p \cdot R = \text{const}$, где p – приложенный импульс к телу, R – плечо вектора импульса относительно неподвижной точки.

2. Лягушка массой $50,1\text{ г}$ ныряет в пруд, вдохнув $2,5\text{ см}^3$ воздуха. Объем тела лягушки равен $50,3\text{ мл}$. Плотность воды — $\rho = 10^3\text{ кг/м}^3$, атмосферное давление — $p_0 = 10^5\text{ Па}$.

Найти максимальную глубину, на которую опустилась лягушка в пруд, если она всплыла, не совершив движений конечностями.

3. При подключении к батарее резистора R через неё течёт ток I . При подключении к этой же батарее резистора R , соединённого последовательно с неизвестным резистором, через неё течёт ток $3I/4$. Если же резистор R соединить с тем же неизвестным резистором параллельно и подключить к этой же батарее, то через неё будет течь ток $6I/5$. Найдите сопротивление неизвестного резистора.

4. Электронная пушка Т испускает электроны, ускоренные разностью потенциалов U в вакууме в направлении линии a , как показано на рис. Мишень М находится на расстоянии d от электронной пушки.



Найти параллельную с отрезком ТМ компоненту магнитной индукции B магнитного поля, для того, чтобы электроны, летящие по спиральной траектории, попали в цель М. Сначала найдите общее решение и затем подставьте следующие значения: $U = 1000\text{ В}$, $e = 1,60 \cdot 10^{-19}\text{ С}$, $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}\text{ кг}$, $\alpha = 60^\circ$, $d = 5,0\text{ см}$, $B < 0,013\text{ Тл}$.

5. Солнечные лучи, проходя сквозь маленькие отверстия в листе дерева, дают на земле светлые пятна в форме эллипсов одинаковой формы, но разных размеров. Почему? Большая ось самого крупного эллипса $a = 16\text{ см}$, а малая ось $b = 12\text{ см}$. Какова высота H дерева? Под каким углом α к горизонту падают солнечные лучи? Угловой размер солнечного диска $\rho = 9,3 \cdot 10^{-3}\text{ рад}$.

Физика. 10 класс

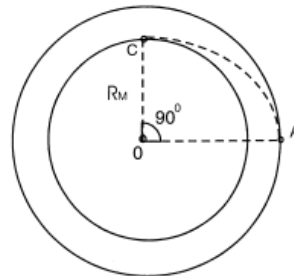
2 вариант

1. Космическая ракета массой $M = 12$ т. Высота круговой орбиты над поверхностью Луны $h = 100$ км. Двигатель активируется на короткое время, чтобы пройти на лунную орбиту. Скорость выбрасываемых газов $u = 10^4$ м / с. Радиус Луны $R_M = 1,7 \cdot 10^3$ км, ускорение придаваемое силой тяжести у поверхности Луны $g_M = 1,7$ м / с².

Какое количество топлива следует израсходовать космической ракете, чтобы переместить ее из точки А в точку С?

Указание.

Воспользоваться законом сохранения момента импульса $p \cdot R = \text{const}$, где p – приложенный импульс к телу, R – плечо вектора импульса относительно неподвижной точки.

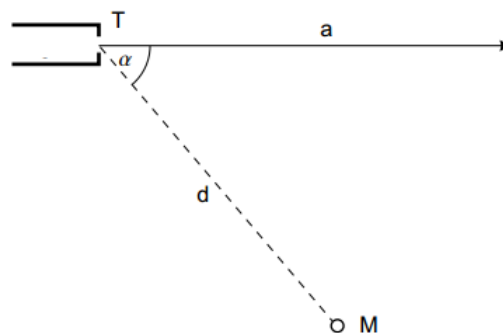


2. Лягушка массой 50,1 г прыгает в пруд на глубину 1 м и всплывает, не совершив движений конечностями. Объем тела лягушки равен 50,3 мл. Плотность воды — $\rho = 10^3$ кг/м³, атмосферное давление — $p_0 = 10^5$ Па.

Какой объем воздуха вдохнула лягушка перед прыжком?

3. При подключении к батарее резистора R через неё течёт ток I . При подключении к этой же батарее резистора R , соединённого последовательно с неизвестным резистором, через неё течёт ток $2I/3$. Если же резистор R соединить с тем же неизвестным резистором параллельно и подключить к этой же батарее, то через неё будет течь ток $3I/2$. Найдите сопротивление неизвестного резистора.

4. Электронная пушка Т испускает электроны, ускоренные разностью потенциалов U в вакууме в направлении линии a , как показано на рис. Мишень М находится на расстоянии d от электронной пушки. Магнитная индукция B магнитного поля параллельна с отрезком ТМ. Электрон летит по спиральной траектории, попадая в цель М.



Найти количество витков спирали траектории электрона. Сначала найдите общее решение и затем подставьте следующие значения:

$U = 1000$ В, $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ С, $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ кг, $\alpha = 60^\circ$, $d = 5,0$ см, $B < 0,015$ Тл.

5. Солнечный зайчик получен на стене с помощью плоского зеркала прямоугольной формы со стороной $d=10$ см. Расстояние от зеркала до стены $L=5$ м. Угловой диаметр Солнца $\alpha \sim 0,01$.

Какова форма светлого пятна на стене? Почему? Рассмотреть все возможные случаи взаимного расположения зеркала и стены. При каком L , форма изменится?

Физика. 10 класс

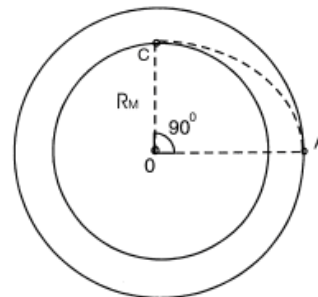
3 вариант

1. Космическая ракета массой $M = 12$ т. Высота круговой орбиты над поверхностью Луны $h = 100$ км. Двигатель активируется на короткое время, чтобы пройти на лунную орбиту. Скорость выбрасываемых газов $u = 10^4$ м/с. Радиус Луны $R_M = 1,7 \cdot 10^3$ км, Ускорение придаваемое силой тяжести у поверхности Луны $g_M = 1,7$ м/с². Количество топлива израсходованное космической ракетой при ее перемещении из точки А в точку С $m = 100$ кг.

Найти скорость выбрасываемых газов из космической ракеты, при ее перемещении из точки А в точку С?

Указание.

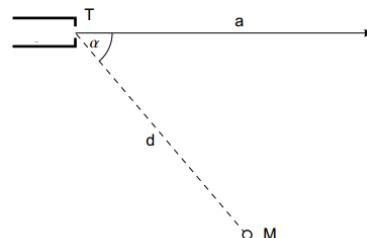
Воспользоваться законом сохранения момента импульса $p \cdot R = \text{const}$, где p – приложенный импульс к телу, R – плечо вектора импульса относительно неподвижной точки.



2. Лягушка ныряет в пруд, вдохнув $2,3$ см³ воздуха, на глубину $0,5$ м и всплывает, не совершив движений конечностями. Объем тела лягушки равен $50,3$ мл. Плотность воды — $\rho = 10^3$ кг/м³, атмосферное давление — $p_0 = 10^5$ Па. Какова масса лягушки в граммах?

3. При подключении к батарее резистора R через неё течёт ток I . При подключении к этой же батарее резистора R , соединённого последовательно с неизвестным резистором, через неё течёт ток $I/2$. Если же резистор R соединить с тем же неизвестным резистором параллельно и подключить к этой же батарее, то через неё будет течь ток $5I/3$. Найдите сопротивление неизвестного резистора.

4. Электронная пушка Т испускает электроны, ускоренные разностью потенциалов U в вакууме в направлении линии a , как показано на рис. Мишень М находится на расстоянии d от электронной пушки. Магнитная индукция B магнитного поля параллельна с отрезком ТМ. Электрон летит по спиральной траектории, попадая в цель М. Количество витков спирали траектории электрона N .



Найти на каком расстоянии находится электронная пушка от мишени. Сначала найдите общее решение и затем подставьте следующие значения: $U = 1000$ В, $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ Кл, $C_{me} = 9,11 \cdot 10^{-31}$ кг, $\alpha = 60^\circ$, $N = 3$, $B = 0,0067$ Тл.

5. Солнечный зайчик получен на стене с помощью плоского зеркала прямоугольной формы со стороной 10 см. Расстояние от зеркала до стены $L = 15$ м. Угловой диаметр Солнца $\alpha \sim 0,01$.

Какова форма светлого пятна на стене? Почему? Рассмотреть все возможные случаи взаимного расположения зеркала и стены. При каком L , форма изменится?