

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ

ВАРИАНТ 21112 для 11 класса

1. Небольшое металлическое тело, подвешенное на идеальной нити, совершает гармонические колебания. Изменится ли период колебаний, если маятник и подвес полностью погрузить в воду? Форма тела позволяет пренебречь сопротивлением воды. Поясните ответ.

2. Однородный стержень длиной 30 см равномерно заряжен по длине. Напряженность и потенциал электростатического поля стержня в точке, лежащей на серединном перпендикуляре к нему на расстоянии $5\sqrt{3}$ см от него, равны E_0 и φ_0 соответственно. Второй такой же заряженный стержень прикладывают к первому так, что они образуют две стороны правильного треугольника. Определите напряженность и потенциал электростатического поля в центре треугольника. Перераспределением зарядов стержней пренебречь.

3. Окно, расположенное на южной стене комнаты плотно занавешено темными шторами. Через небольшое отверстие в шторе в комнату попадает пучок солнечного света, параллельный восточной и западной стенам, и после отражения от горизонтального плоского зеркала падает на северную стену. На зеркале стоит шахматная фигура, которая отбрасывает тень на северную стену. Найдите отношение длины тени к высоте фигуры.

4. Тележка массой M неподвижно стоит на горизонтальных рельсах. Коэффициент трения тележки о рельсы равен μ . На противоположных концах тележки неподвижно стоят два человека массами m_1 и m_2 . Люди начинают ускоренно двигаться навстречу друг другу, в результате чего тележка движется с ускорением a . Считая, что модули ускорений людей относительно тележки равны, найдите модуль ускорения второго человека относительно земли.

5. Небольшое тело массой $m = 2$ кг движется под действием единственной силы по плоскости так, что в некоторой инерциальной системе отсчета его координаты определяются уравнениями:

$$x = 3 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right); \quad y = 4 \sin\left(\frac{\pi}{3}t\right)$$

где все величины заданы в СИ. Какую работу совершает сила при перемещении тела из положения с максимальной координатой x в положение с максимальной координатой y ?

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 22111
для 11-го класса

1. Искусственный спутник обращается вокруг земли по вытянутой эллиптической орбите. Что происходит с потенциальной и полной механической энергией спутника? Поясните Ваш ответ.

2. Спутник движется по орбите вокруг планеты массой M так, что в некоторой инерциальной системе отсчёта его координаты удовлетворяют уравнению:

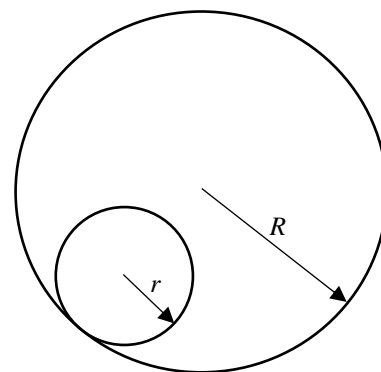
$$\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{y}{B}\right)^2 = 1,$$

где все величины заданы в СИ. Планета расположена в точке с координатой $(-C; 0)$. Определите тангенциальное ускорение спутника \vec{a}_τ в точках пересечения траектории спутника с осью OX .

3. Плот массой $M=800$ кг со стоящим на нём человеком массой $m=80$ кг плавает в спокойном озере. Человек, двигаясь прямолинейно и равномерно, переместился по плоту на расстояние $l=5,1$ м (относительно плота). При этом плот переместился относительно воды на расстояние $x=10$ см. Сила сопротивления воды $F_c=\alpha V$, где V – скорость плота относительно воды. Найдите время движения человека, если $\alpha=400$ Н·с/м.

4. К батарейке подсоединена лампочка. На лампочке выделяется мощность $P_1=0,9$ Вт, при этом КПД батарейки составляет $\eta=75$ %. Найдите мощность P_0 , которая будет выделяться при коротком замыкании этой же батарейки.

5. В пластине, лежащей на столе, имеется круглое отверстие радиуса $R = 6$ см (см. рис.). Внутри отверстия находится диск радиуса $r = 2$ см, который катят без проскальзывания по периметру отверстия так, что диск движется вокруг центра отверстия с угловой скоростью $\Omega = 1$ рад/с. Найдите угловую скорость ω вращения диска относительно его центра.



ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 23114
для 11-го класса

1. В темную осеннюю ночь Вы находитесь в степи, далеко от ближайшего жилья и смотрите на яркую звезду. Если Вы будете смотреть на нее одним глазом, сможете ли Вы закрыть эту звезду ручкой, держа ее в вытянутой руке? Поясните свое мнение, ссылаясь на известные Вам физические законы. Нарисуйте ход лучей.

2. Спутник массой m движется по орбите вокруг некоторой звезды так, что в некоторой инерциальной системе отсчёта его координаты определяются уравнениями:

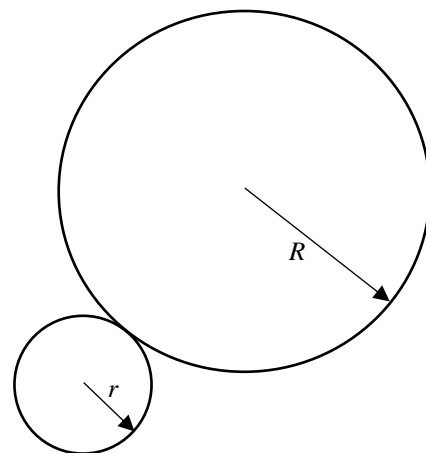
$$x = A \cos(\omega t); \quad y = B \sin(\omega t)$$

где все величины заданы в СИ. Определите работу силы гравитации при перемещении спутника между точками $C(A;0)$ и $E(-A;0)$.

3. На краю неподвижного плота массой $M = 800$ кг стоит человек массой $m = 80$ кг. Плот плавает в озере. Человек прошёл по плоту расстояние $l = 5,1$ м. Плот за время движения человека переместился относительно берега на расстояние $x = 10$ см. Сила сопротивления воды прямо пропорциональна скорости плота: $F_c = \alpha V$. Найдите коэффициент пропорциональности α . Человек двигался прямолинейно и равномерно в течение 8 с.

4. К батарейке присоединили первую лампочку сопротивлением $R_1=3$ Ом. Затем, отсоединив первую лампочку, к батарейке присоединили вторую лампочку сопротивлением $R_2=12$ Ом. В обоих случаях мощность, выделяющаяся на лампочках, оказалась одинаковой. Найдите КПД батарейки при присоединении второй лампочки.

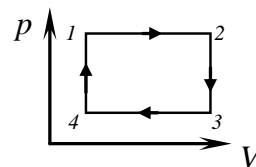
5. Большой плоский диск неизвестного радиуса R лежит на столе (см. рис.). Маленький диск радиуса $r = 2$ см катят без проскальзывания по краю большого диска так, что угловая скорость вращения диска относительно его центра $\omega = 4$ рад/с (большой диск неподвижен). Найдите радиус большого диска, если угловая скорость вращения центра маленького диска вокруг центра большого диска $\Omega = 1$ рад/с.



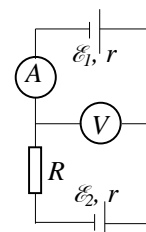
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 24112
для 11-го класса

1. Металлический шар заряжен положительным зарядом с поверхностной плотностью σ . Шар окружен концентрической металлической тонкостенной сферической оболочкой, имеющей вдвое больший радиус и такой же по величине электрический заряд. Оболочку заземляют. Определите поверхностную плотность заряда на оболочке после заземления.

2. Идеальный одноатомный газ в количестве ν молей совершает циклический процесс $1-2-3-4-1$, состоящий из двух изобар и двух изохор (см. рисунок). Температуры газа в состояниях $1, 2$ и 3 известны и равны T_2, T_3 и T_4 соответственно. Найдите изменение внутренней энергии газа при переходе из состояния 4 в состояние 1 . Укажите знак полученной величины.



3. Две батарейки с одинаковыми внутренними сопротивлениями с ЭДС $\mathcal{E}_1=3$ В, $\mathcal{E}_2=1,5$ В и резистор $R=10$ Ом соединены в цепь, показанную на рисунке. Идеальный вольтметр показывает напряжение $U=2,5$ В. Определите показание идеального амперметра.



4. В плоский заряженный воздушный конденсатор влетают два протона (модули импульсов частиц одинаковы). Через некоторое время модуль импульса первой частицы, которая влетела в конденсатор параллельно его обкладкам, увеличился в $\sqrt{2}$ раз, а модуль импульса второй частицы остался прежним. Определите, под каким углом к напряженности электрического поля конденсатора влетела в него вторая частица. Взаимодействием частиц пренебречь.

5. Участок канатной дороги представляет собой трос массой $m = 4$ т, натянутый между двумя опорами, причем точки крепления троса к опорам расположены на одной высоте. Кабинка канатной дороги массой $M = 2$ т перемещается по тросу на маленьком ролике. Определите минимальный угол между касательной к свободному участку троса и горизонталью, если в этот момент кабинка находится посередине между опорами, при этом максимальный угол между касательной к свободному участку троса и горизонталью равен 3° . Сделайте подробный рисунок и укажите, в каких точках троса угол между касательной к свободному участку троса и горизонталью достигает максимального и минимального значений.