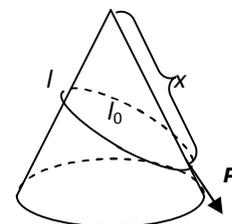
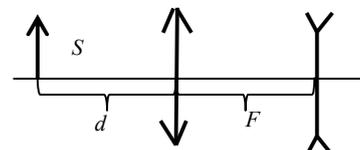


ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 32111

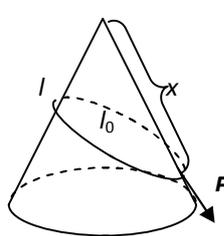
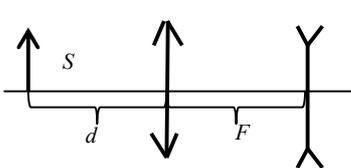
1. В лекционной аудитории Н-201 студенты НИУ «МЭИ» наблюдают опыт по механике: очень легкий шар неподвижно лежит на гладкой горизонтальной доске, на поверхности шара в его верхней точке расположен очень маленький тяжелый кубик. Как будет двигаться кубик, если лектор толкнет доску?
2. Судоподъемник Красноярской ГЭС имеет следующие размеры полезного объема: 90 метров в длину, 18 метров в ширину и 2,2 метра в высоту. В судоподъемник, в котором находилось 2400 тонн воды, вошла баржа водоизмещением 1600 тонн. Определите, на какую величину изменились силы, с которыми вода давит на дно и на боковые стенки судоподъемника. Плотность воды 1000 кг/м^3 .
3. Два металлических заряженных тела произвольной формы имеют заряды Q_1 и Q_2 . Определите работу сил электрического поля при сближении тел на некоторое расстояние, если их потенциалы изменились на $\Delta\varphi_1$ и $\Delta\varphi_2$ соответственно.
4. Два электрона движутся так, что в некоторый момент времени они сближаются на минимальное расстояние l , причем их скорости в этот момент равны по модулю v , противоположны по направлению и перпендикулярны прямой, соединяющей электроны. Определите величину и направление магнитной индукции однородного магнитного поля, которое необходимо создать в этот момент, чтобы расстояние между электронами всегда оставалось равным l . Масса электрона m , заряд e .
5. Имеется гладкий жёсткий конус с площадью боковой поверхности $S = \pi l^2/4$, где l – образующая конуса. Из гибкой нерастяжимой нити длиной $l_0 = 10 \text{ см} < l$ сделали кольцо, и одели его на конус. Затем к одной из точек кольца приложили силу F , направленную вдоль образующей конуса в сторону, противоположную вершине. На каком расстоянии x от вершины конуса окажется точка приложения силы, когда нить полностью натянется? Справка: образующей конуса называется отрезок, соединяющий вершину конуса с какой-нибудь точкой окружности основания.



6. Две тонкие линзы, собирающая и рассеивающая (фокусные расстояния обеих линз одинаковы и равны $F = 10 \text{ см}$), расположены на одной оптической оси на расстоянии F друг от друга. Источник S расположен на расстоянии $d = 16 \text{ см}$ от собирающей линзы. Найдите коэффициент увеличения системы линз, постройте изображение источника в данной оптической системе и объясните ход лучей.



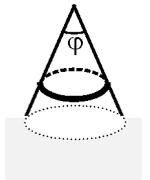
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 32112

1. В лекционной аудитории Н-201 студенты НИУ «МЭИ» наблюдают опыт по электростатике: длинная деревянная рейка уравновешена в горизонтальной плоскости на острие вертикально закрепленной иглы. Лектор подносит к одному из концов рейки, не касаясь ее, заряженную эбонитовую палочку. Объясните дальнейшее поведение деревянной рейки.
2. Судоподъемник Красноярской ГЭС имеет следующие размеры полезного объема: 90 метров в длину, 18 метров в ширину и 2,2 метра в высоту. В судоподъемник, в котором находилось 1600 тонн воды, вошла баржа. Определите, на какую величину изменились силы, с которыми вода давит на боковые стенки судоподъемника, если сила давления воды на его дно изменилась на $1,6 \cdot 10^7$ Н.
3. Три одинаковых заряженных шарика массами m и зарядами q каждый связаны тремя идеальными непроводящими нитями длиной l каждая. Одну из нитей пережигают. Определите максимальные скорости шариков в процессе их дальнейшего движения.
4. Горизонтальная плоскость является границей двух однородных полей: электрического с напряженностью \vec{E} , направленной перпендикулярно границе от нее, и магнитного с индукцией \vec{B} , направленной горизонтально и перпендикулярно \vec{E} . Электрон поместили в электрическое поле на расстоянии d от плоскости. С какой средней скоростью электрон будет перемещаться вдоль границы? Масса электрона m , заряд e .
5. Имеется гладкий жёсткий конус с площадью боковой поверхности $S = \pi l^2/3$, где l – образующая конуса. Из гибкой нерастяжимой нити длиной $l_0 = 34$ см $< l$ сделали кольцо, и одели его на конус. Затем к одной из точек кольца приложили силу F , направленную вдоль образующей конуса в сторону, противоположную вершине. На каком минимальном расстоянии x от вершины конуса будет проходить нить, когда она полностью натянется?
6. Две тонкие линзы, собирающая и рассеивающая (фокусные расстояния обеих линз одинаковы и равны $F = 6$ см), расположены на одной оптической оси на расстоянии F друг от друга. Источник S расположен на расстоянии $d = 3F/2$ от собирающей линзы. Постройте изображение источника в данной оптической системе, объясните ход лучей и найдите расстояние между источником и изображением.
7. От катушки с тонким проводом, заключенным в толстую изолирующую оболочку, отрезали три куска длиной 1, 1,5 и 3 м. Их подключили поочередно к идеальному источнику напряжения и заметили, что провода нагреваются до одной и той же температуры за различное время. Провод длиной 1 м нагревается за время t_1 , а провод длиной 3 м – за время t_2 . Оболочка обеспечивает охлаждение провода за счет теплообмена, причем тепловая мощность, отводимая с единицы боковой площади провода, зависит только от разности температур провода и окружающего воздуха. Определите, за какое время нагреется провод длиной 1,5 м.

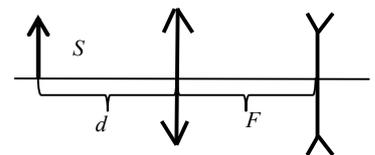
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 33111

1. Провода ЛЭП всегда имеют небольшое провисание относительно опор. Почему это необходимо?
2. При помещении в воду плавающей открытой металлической коробочки, уровень воды в сосуде повышается на h . Каким будет понижение этого уровня в дальнейшем, если коробочку утопить? Плотность металла в n раз больше плотности воды.
3. Три одинаковых заряда Q закреплены в вершинах равностороннего треугольника со стороной a . Определите работу сил электростатического поля после освобождения всех зарядов.
4. Вектор магнитной индукции однородного магнитного поля сонаправлен с вектором напряженности однородного электрического поля. Отрицательно заряженная частица влетает в эти поля под углом $\alpha = 45^\circ$ к направлению вектора магнитной индукции и начинает двигаться по винтовой линии радиусом R . Через время τ кинетическая энергия частицы изменяется в два раза. Определите величину магнитной индукции B , если напряженность электрического поля E .

5. Кольцо радиусом R и массой m изготовлено из проволоки, которая обрывается при силе натяжения T . Кольцо помещают на идеально гладкий конус. При каком минимальном, плоском угле конуса φ кольцо еще не разорвется?



6. На оптической оси расположены две тонкие линзы: собирающая и рассеивающая. Фокусные расстояния обеих линз одинаковы и равны $F=10$ см. Источник S расположен на расстоянии $d=5F/2$ см от собирающей линзы. Постройте изображение источника в данной оптической системе и найдите расстояние между источником и изображением.



7. Жесткий стержень AB длиной l опирается концами о пол и стену. Конец B стержня движется по полу перпендикулярно стене равномерно со скоростью v , причем при $t = 0$ он находится на расстоянии d от стены. Определите скорость конца A стержня в произвольный момент времени.