

| | | |
|---|--|--|
| 1 | <p>Если в лаборатории включить лампочку, расположенную в точке А (см рис.), то датчик освещенности D покажет, что каждую секунду на него падает E джоулей световой энергии от лампочки. Во сколько раз изменятся показания датчика, если поверхность пола PP' в лаборатории покрыть зеркалом, отражающим 100% падающего света? Считать, что расстояния $AO = OD = DP$, размеры датчика и лампочки малы по сравнению с этими расстояниями. Датчик представляет собой площадку, расположенную вертикально, перпендикулярно плоскости рисунка. Считайте, что без зеркального покрытия пол поглощал весь падающий на него свет; интерференционные эффекты не учитывайте.</p> | |
| 2 | <p>Круглая тонкая диэлектрическая пластина с центром в точке O имеет радиус R. Пластина равномерно заряжена. Пуля пробила пластину, образовав в точке O маленькое круглое отверстие радиуса r. Найдите, на какой угол из-за этого отклонится напряженность электрического поля в точке А, если точка А расположена на расстоянии a от центра пластины, а угол между AO и нормалью к пластине равен α. Считайте, что $r \ll a \ll R$.</p> | |
| 3 | <p>Невесомая паутина имеет форму, показанную на рисунке: шестиугольники правильные и делят радиальные паутинки на равные части длины l, жесткость каждой паутинной нити длины l равна k. Паутина закреплена за концы параллельно земле. В начальный момент она не растянута и не провисает. Паук забирается на паутину и останавливается в её центре, при этом центр прогибается вниз на величину h. Найдите массу паука. Ускорение свободного падения g.</p> | |
| 4 | <p>Частица имеет заряд q и первоначальный импульс p, направленный вдоль оси x (см. рис). Затем частица влетает в область шириной l, в которой включено однородное магнитное поле B, перпендикулярное плоскости рисунка. Найдите угол к оси x, под которым будет направлен импульс частицы после вылета из области с магнитным полем. Постройте график зависимости этого угла от величины магнитного поля. Силой тяжести пренебречь.</p> | |
| 5 | <p>В вертикально расположенном сосуде под поршнем находится $\nu = 0.96$ молей идеального одноатомного газа. Стенки сосуда теплоизолированы, а поршень – наоборот, легко проводит тепло. Сверху поршень представляет собой солнечную батарею, преобразующую свет в электроэнергию с КПД η; вся остальная, необработанная энергия света нагревает поршень и газ. Зависимость КПД солнечной батареи от её температуры показана на графике. Первоначально газ имел температуру $T_0 = 20^\circ \text{C}$, затем поршень сверху осветили, и на него стало падать излучение мощностью $W = 6$ Ватт. Полученное с помощью солнечной батареи электричество направлено в электродвигатель, который совершает работу над поршнем по сжатию газа. Как меняется со временем температура газа? Определите теплоёмкость газа в таком процессе как функцию времени и постройте её график. Отражением света от солнечной батареи и тепловыми потерями в окружающую среду пренебречь. Считать, что электродвигатель работает без потерь. Теплоёмкостью поршня пренебречь.</p> | |

| | | |
|---|--|---|
| 1 | <p>В лаборатории пол покрыт зеркальным слоем, отражающим весь падающий на него свет. Если в лаборатории включить лампочку, расположенную в точке А (см рис.), то датчик освещенности D покажет, что ежесекундно на него падает E джоулей световой энергии от лампочки. Во сколько раз изменятся показания датчика, если поверхность пола PP' в лаборатории покрыть черной краской, поглощающей 100% падающего света? Считать, что расстояния $AO = OD = DP$, размеры датчика и лампочки малы по сравнению с этими расстояниями. Датчик представляет собой площадку, расположенную вертикально, перпендикулярно плоскости рисунка. Интерференционные эффекты не учитывайте.</p> |  |
| 2 | <p>Круглая тонкая диэлектрическая пластина с центром в точке O имеет радиус R. Пластина равномерно заряжена. Пуля пробила пластину, образовав некоторой в точке D маленькое круглое отверстие радиуса r. Найдите, на какой угол из-за этого отклонится напряженность электрического поля в точке A, если точка A расположена на расстоянии a от центра отверстия на оси пластины, а угол между AD и нормалью к пластине равен α. Считайте, что $r \ll a \ll R$.</p> |  |
| 3 | <p>Невесомая паутина имеет форму, показанную на рисунке: шестиугольники правильные и делят радиальные паутинки на равные части длины l. Паутина закреплена за концы параллельно земле. В начальный момент она не растянута и не провисает. Паук массой m забирается на паутину и останавливается в её центре, при этом центр прогибается вниз на величину h. Найдите жесткость паутинной нити длины l. Ускорение свободного падения g.</p> |  |
| 4 | <p>Частица имеет заряд q, массу m и первоначальную скорость V, направленную вдоль оси x (см. рис). Затем частица влетает в область шириной l, в которой включено однородное магнитное поле B, перпендикулярное плоскости рисунка. Найдите угол к оси x, под которым будет направлен импульс частицы после вылета из области с магнитным полем. Постройте график зависимости этого угла от величины заряда частицы. Силой тяжести пренебречь.</p> |  |
| 5 | <p>В вертикально расположенном сосуде под поршнем находится $\nu = 0.48$ молей идеального двухатомного газа. Стенки сосуда теплоизолированы, а поршень – наоборот, легко проводит тепло. Сверху поршень представляет собой солнечную батарею, преобразующую свет в электроэнергию с КПД η; вся остальная, непреобразованная энергия света нагревает поршень и газ. Зависимость КПД солнечной батареи от её температуры показана на графике. Первоначально газ имел температуру $T_0 = 20^\circ \text{C}$, затем поршень сверху осветили, и на него стало попадать излучение мощностью $W = 10$ Ватт. Полученное с помощью солнечной батареи электричество направлено в электродвигатель, который совершает работу над поршнем по сжатию газа. Как меняется со временем температура газа? Определите теплоёмкость газа в таком процессе как функцию времени и постройте её график. Отражением света от солнечной батареи и тепловыми потерями в окружающую среду пренебречь. Считать, что электродвигатель работает без потерь. Теплоёмкостью поршня пренебречь.</p> |  |