

1	<p>Если в лаборатории включить лампочку, расположенную в точке А (см рис.), то датчик освещенности D покажет, что каждую секунду на него падает <math>E</math> джоулей световой энергии от лампочки. Во сколько раз изменятся показания датчика, если поверхность пола <math>PP'</math> в лаборатории покрыть зеркалом, отражающим 100% падающего света? Считать, что расстояния <math> AO = OD = DP </math>, 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 <math>R</math>. Пластина равномерно заряжена. Пуля пробила пластину, образовав в точке O маленькое круглое отверстие радиуса <math>r</math>. Найдите, на какой угол из-за этого отклонится напряженность электрического поля в точке А, если точка А расположена на расстоянии <math>a</math> от центра пластины, а угол между AO и нормалью к пластине равен <math>\alpha</math>. Считайте, что <math>r \ll a \ll R</math>.</p>	
3	<p>Невесомая паутина имеет форму, показанную на рисунке: шестиугольники правильные и делят радиальные паутинки на равные части длины <math>l</math>, жесткость каждой паутинной нити длины <math>l</math> равна <math>k</math>. 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 <math>h</math>. Найдите массу паука. Ускорение свободного падения <math>g</math>.</p>	
4	<p>Частица имеет заряд <math>q</math> и первоначальный импульс <math>p</math>, направленный вдоль оси <math>x</math> (см. рис). Затем частица влетает в область шириной <math>l</math>, в которой включено однородное магнитное поле <math>B</math>, перпендикулярное плоскости рисунка. Найдите угол к оси <math>x</math>, 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 <math>\nu = 0.96</math> 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 <math>\eta</math>; вся остальная, непреобразованная энергия света нагревает поршень и газ. Зависимость КПД солнечной батареи от её температуры показана на графике. Первоначально газ имел температуру <math>T_0 = 20^\circ \text{C}</math>, затем поршень сверху осветили, и на него стало падать излучение мощностью <math>W = 6</math> 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 <math>E</math> джоулей световой энергии от лампочки. Во сколько раз изменятся показания датчика, если поверхность пола <math>PP'</math> в лаборатории покрыть черной краской, поглощающей 100% падающего света? Считать, что расстояния <math> AO = OD = DP </math>, 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 <math>R</math>. Пластина равномерно заряжена. Пуля пробила пластину, образовав некоторой в точке D маленькое круглое отверстие радиуса <math>r</math>. Найдите, на какой угол из-за этого отклонится напряженность электрического поля в точке A, если точка A расположена на расстоянии <math>a</math> от центра отверстия на оси пластины, а угол между AD и нормалью к пластине равен <math>\alpha</math>. Считайте, что <math>r \ll a \ll R</math>.</p>	
3	<p>Невесомая паутина имеет форму, показанную на рисунке: шестиугольники правильные и делят радиальные паутинки на равные части длины <math>l</math>. Паутина закреплена за концы параллельно земле. В начальный момент она не растянута и не провисает. Паук массой <math>m</math> забирается на паутину и останавливается в её центре, при этом центр прогибается вниз на величину <math>h</math>. Найдите жесткость паутинной нити длины <math>l</math>. Ускорение свободного падения <math>g</math>.</p>	
4	<p>Частица имеет заряд <math>q</math>, массу <math>m</math> и первоначальную скорость <math>V</math>, направленную вдоль оси <math>x</math> (см. рис). Затем частица влетает в область шириной <math>l</math>, в которой включено однородное магнитное поле <math>B</math>, перпендикулярное плоскости рисунка. Найдите угол к оси <math>x</math>, 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 <math>\nu = 0.48</math> 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 <math>\eta</math>; вся остальная, непреобразованная энергия света нагревает поршень и газ. Зависимость КПД солнечной батареи от её температуры показана на графике. Первоначально газ имел температуру <math>T_0 = 20^\circ \text{C}</math>, затем поршень сверху осветили, и на него стало попадать излучение мощностью <math>W = 10</math> 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>	