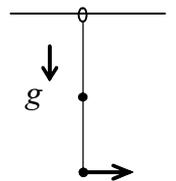
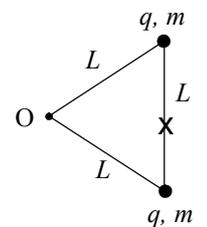


11 класс

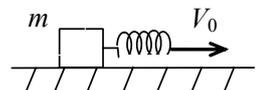
1. (30 баллов) Два груза одинаковой массы прикреплены к концу и середине идеальной нити длины L . Нить привязана к невесомому кольцу, которое может скользить без трения по неподвижной горизонтальной спице. В начальном положении система неподвижна, нить вертикальна (см. рисунок). Какую скорость вдоль спицы необходимо сообщить нижнему грузу, чтобы оба груза оказались на одной высоте (15 баллов)? Какую скорость вдоль спицы следует сообщить верхнему грузу, чтобы оба груза оказались на одной высоте из того же начального положения (15 баллов)?



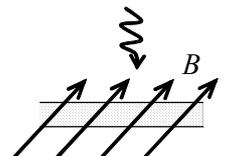
2. (25 баллов) Две частицы равной массы m с одинаковым электрическим зарядом q находятся в вершинах правильного треугольника. Равновесие частиц обеспечивается тем, что они связаны друг с другом и с закрепленной точкой O идеальными непроводящими нитями длины L каждая (см. рисунок). Какую скорость приобретут частицы в момент, когда после пережигания соединяющей частицы нити они окажутся на одной прямой с закрепленной точкой O (10 баллов)? Какой будет скорость частиц после их разлета на бесконечность, если в указанный момент пережечь обе оставшиеся нити (15 баллов)? Гравитационным взаимодействием частиц с Землей и между собой пренебречь.



3. (30 баллов) Брусок массы m , лежащий на гладком горизонтальном столе, скреплен с легкой пружиной. Свободный конец пружины начали перемещать в горизонтальном направлении со скоростью V_0 (см. рисунок). Какую максимальную кинетическую энергию приобретет брусок в ходе движения?

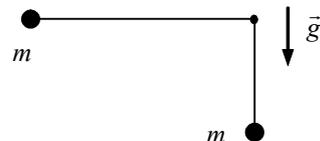


4. (15 баллов) Слой плазмы (ионизованного газа) помещен в очень сильное магнитное поле B , ориентированное под углом к плоскости слоя (см. рисунок). На слой перпендикулярно ему падает плоская электромагнитная волна. В одном случае вектор электрического поля падающей волны колеблется в плоскости чертежа, а в другом – перпендикулярно этой плоскости. В каком из этих случаев волна пройдет сквозь слой без отражения?



11 класс

1. (30 баллов) Два груза одинаковой массы m закреплены на концах легкого стержня, согнутого под прямым углом; стороны угла отличаются по длине в 2 раза (см. рисунок). Через вершину угла перпендикулярно плоскости чертежа проходит горизонтальная ось вращения. Стержень удерживают в положении, указанном на рисунке, а затем отпускают. Определите силу, с которой стержень действует на ось вращения сразу после освобождения.



2. (25 баллов) Два шарика с одинаковыми массами и равными электрическими зарядами находятся в поле тяжести на одной вертикали на расстоянии h друг от друга. Нижний шарик закреплен, а верхний после освобождения начинает падать. На расстоянии $h/2$ от закрепленного шарика скорость падающего обращается в нуль. Найти начальное ускорение (сразу после освобождения) и максимальную скорость падающего шарика. Ускорение свободного падения g .

3. (30 баллов) Груз массы m , находящийся на гладком горизонтальном столе, прикреплен к стенке пружиной жесткости k и совершает колебания с амплитудой A_0 . В момент, когда пружина максимально растянута, включается на $1/2$ периода постоянная сила F_0 , приложенная к телу и направленная к стенке. Чему будет равна максимальная скорость груза после выключения силы F_0 ? Чему будет равна максимальная скорость груза после пяти таких включений и выключений силы F_0 ?

4. (15 баллов) На прямоугольную рамку натянули провода параллельно двум ее сторонам (см. рисунок). На рамку перпендикулярно ее плоскости падает линейно поляризованная электромагнитная волна. В одном случае вектор электрического поля падающей волны колеблется параллельно проводам, а в другом – перпендикулярно к ним. В каком из этих случаев волна отразится сильнее?

