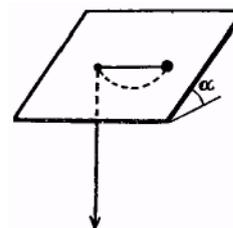


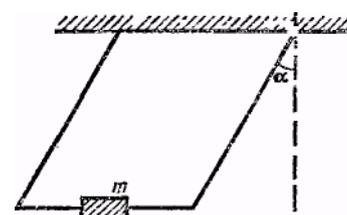
Осенняя физическая школа «РЫСЬ»
Итоговая олимпиада
Высший класс

1. Две тонкие плосковыпуклые линзы, фокусное расстояние каждой из которых в воздухе равно f , помещены в оправу так, что их выпуклые поверхности соприкасаются. Определите фокусное расстояние такой системы в жидкости с показателем преломления n . Считать, что между линзами жидкость не попадает. Как изменится ответ, если жидкость попадёт между линзами? Показатель преломления стекла, из которого изготовлены линзы, равен n_0 .

2. На шероховатой наклонной плоскости с углом наклона α лежит тело, к которому привязана легкая нерастяжимая нить. Свободный конец нити пропущен через маленькое отверстие в плоскости. В начальный момент тело лежит на плоскости так, что нить горизонтальна (см. рис.). Нить начинают медленно вытягивать; при этом тело к моменту достижения отверстия описывает половину окружности. Найти величину коэффициента трения тела о плоскость.



3. Однородный стержень массы M подвешен при помощи легких нерастяжимых веревок одинаковой длины к потолку и находится в положении устойчивого равновесия. Расстояние между точками крепления веревок равно длине стержня. По стержню без трения может перемещаться небольшая шайба массы m . В начальный момент времени натянутые веревки отводят на угол α от вертикали, так что стержень и точки крепления веревок к потолку лежат в вертикальной плоскости, а шайба находится посередине стержня (см. рис.).



Найти ускорение шайбы сразу после того, как веревки отпустят. Плоскость рисунка совпадает с плоскостью, в которой движутся стержень, шайба и веревки.

4. Верхний конец вертикально расположенной лёгкой пружины жёсткости k неподвижно закреплён, а к нижнему на достаточно длинной невесомой нити подвешен груз массы m . Груз отводят вниз на расстояние l от положения равновесия и отпускают без толчка.

- 1) Найдите максимальную скорость груза.
- 2) Какова максимально возможная амплитуда гармонических колебаний груза?
- 3) На какую максимальную высоту поднимется груз над положением, в котором его отпустили?

Найдите период возникших колебаний.