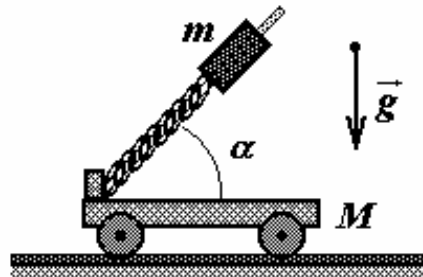




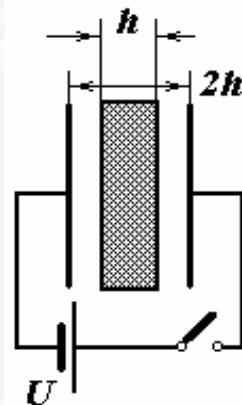
Белорусская республиканская физическая олимпиада Барановичи, 2001 год

10 класс

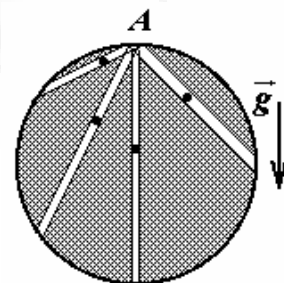
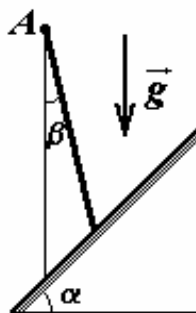
1. **(10 баллов).** Пружинная пушка представляет собой тонкий гладкий стержень, на который насажен цилиндрический «снаряд» массой m и упругая пружина. Пушка установлена под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту на тележке массой M , которая может катиться без трения по длинным горизонтальным рельсам. Если тележку закрепить, то пушка выбрасывает снаряд на расстояние $S_0 = 3,0 \text{ м}$. Найдите расстояние между снарядом и тележкой в момент падения снаряда, если выстрел произведен с незакрепленной тележки. Отношение $\frac{m}{M} = \eta = 0,50$. Высотой тележки и сопротивлением воздуха пренебречь.



2. **(14 баллов).** Внутри плоского конденсатора расположена плоскопараллельная пластина, изготовленная из слабопроводящего материала с большим удельным электрическим сопротивлением ρ и диэлектрической проницаемостью ε . Расстояние между пластинами конденсатора $2h$, их площадь S , толщина пластины h , пластина расположена параллельно обкладкам конденсатора, ее площадь равна площади обкладок. Конденсатор подключен к источнику постоянного напряжения U с малым внутренним сопротивлением. Постройте схематический график зависимости заряда обкладки конденсатора от времени. Чему равно максимальное значение силы тока во вложенной пластине при зарядке конденсатора? Оцените характерное время зарядки конденсатора. Краевыми эффектами пренебречь.



3. **(7 баллов)** В вертикально расположенном диске проделаны прорезы, начинающиеся в верхней точке диска A , по которым могут скользить без трения небольшие бруски. Покажите, что времена соскальзывания брусков (без начальной скорости) по всем желобкам одинаковы.



Точка A находится над наклонной плоскостью, составляющей угол α с горизонтом. Из точки A необходимо опустить прямой желоб на наклонную плоскость. Под каким углом β к вертикали необходимо опустить этот желоб, чтобы время соскальзывания бруска на плоскость было минимальным?