

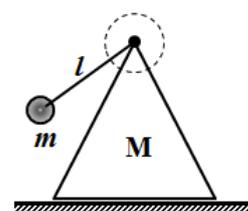
**11 Класс.**

**Задача № 1. Катапульта**

На горизонтальной площадке имеется круглое отверстие, под которым стоит катапульта способная пускать шарики вертикально вверх с постоянной скоростью  $V_0 = 10$  м/с. В начальный момент катапульта выбросила первый шарик. В тот момент, когда шарик был на максимальной высоте, катапульта запустила второй такой же шарик, в момент, когда первый и второй шарики столкнулись, катапульта запустила третий шарик. Какое время в воздухе находились первый и третий шарики? Все соударения происходят вдоль одной прямой и абсолютно упругие.

**Задача № 2. Колеблющаяся призма**

Равнобедренная призма массой  $M = 2$  кг находится на гладкой горизонтальной поверхности. На вершине призмы закреплена невесомая горизонтальная ось, вокруг которой вращается невесомый стержень длины  $l = 22$  см. На конце стержня закреплён маленький шарик массой  $m = 200$  г. Вначале систем покоилась, а затем стержень привели во вращение. Какова амплитуда колебаний призмы на горизонтальной поверхности?



**Задача № 3. Два цилиндра**

Длинный цилиндр составлен из двух плотно прижатых друг к другу торцами цилиндров равного диаметра сделанных из разных однородных материалов; длина одного из них втрое больше, чем другого, Боковая поверхность прутка теплоизолирована. Свободный торец длинного цилиндра поддерживают при температуре  $+100^\circ\text{C}$ , другой свободный торец – при температуре  $+270^\circ\text{C}$ . Установившаяся температура на одной трети всей длины цилиндра от свободного торца равна при этом  $+120^\circ\text{C}$ . Чему равна температура в месте соединения цилиндров? Какая была бы температура в середине прутка?

**Задача № 4 Разделённый цилиндр**

В вертикальном закрытом с обоих торцов цилиндрическом сосуде находится тонкий, невесомый и непроницаемый поршень, который делит сосуд объёмом  $V_0 = 100$  л на две части. В нижней части содержится 74 г воды, в верхней части такая же масса углекислого газа. При этом в сосуде поддерживается постоянная температура равная 373 К. Какое давление установится в этом сосуде? Какие объёмы при этом будут занимать углекислый газ и вода? Какая масса воды находится в газообразном состоянии?

**Справка.** Молярные массы: воды  $M_{\text{H}_2\text{O}} = 18$  г/моль; углекислого газа  $M_{\text{CO}_2} = 44$  г/моль.

**Задача № 5 Позитроний**

Позитрон – это частица с массой равной массе электрона и положительным зарядом равным по модулю заряду электрона. (второе название позитрона – антиэлектрон). Если электрон и позитрон находятся вблизи друг друга, то под действием сил притяжения они начнут двигаться навстречу друг другу и при нецентральной соударении образуют устойчивую систему.

Электрон и позитрон движутся по окружности вокруг неподвижного центра масс, образуя атом позитрония. Найдите отношение потенциальной энергии к кинетической энергии этой системы.