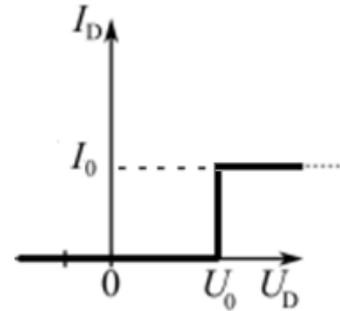
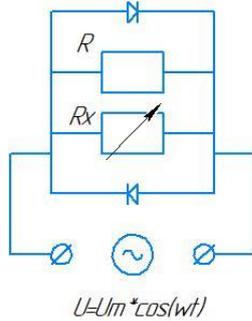


### 1. "Элемент X"

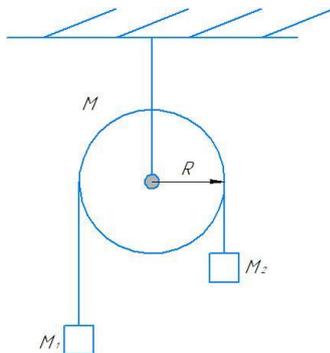
Дана схема, показанная на рисунке.



Найти зависимость тока от времени в цепи, если сопротивление элемента X зависит от тока так:  $R_x = \alpha I_x^2$ , а ВАХ диода показана на рисунке. Напряжение на концах цепи меняется по гармоническому закону,  $U_m = U_0$ ,  $I_0 = \sqrt[3]{\frac{U_0}{\alpha}}$ .

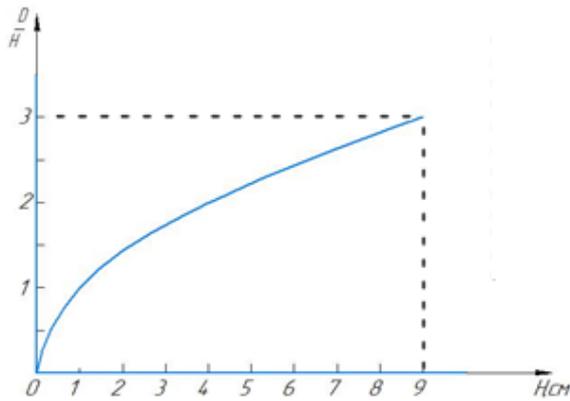
### 2. «Грузы и блок»

Грузы  $m_1$  и  $m_2$  удерживаются на весоном блоке массой  $M$ , радиуса  $R$ . Систему отпускают, и она приходит в движение. С какой скоростью будут двигаться все тела, когда груз 1 сместится на  $h$  относительно начального положения? Чему равна сила давления нити на блок? Известно, что ускорения, с которыми двигались грузы, постоянны. Нить невесома и нерастяжима. Проскальзывания нет.



### 3. «Песочные часы»

Коля наблюдал за тем, как высыпается песок из одной части песочных часов в другую. Он заметил, что песок в нижней колбе образует конус высотой  $H$  и диаметром основания  $D$ , и решил исследовать изменение высоты и диаметра основания конуса, измеряя их линейкой. Из курса физики Коля знает, что  $D = aH^n$ , где  $n$  – вещественное число, а – некоторый коэффициент. Затем Коля взял двое таких часов – одни рассчитаны на 16 часов, другие на 1 час – и одновременно перевернул. Определите время, через которое высота конусов в нижних колбах часов будет отличаться на 1 см. Плотность песка равна  $\rho = 1900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , масса песка в нижней колбе часов, рассчитанных на 16 часов, изменяется со скоростью  $\mu_1 = 0,002 \frac{\text{кг}}{\text{мин}}$ . График зависимости  $\frac{D}{H}$  от  $H$ , полученный Колей, показан на рисунке. Объем конуса рассчитывается по формуле  $V = \frac{1}{3}Sh$ , где  $h$  – высота конуса, а  $S$  – площадь основания. Общая масса песка в обоих часах одинакова.

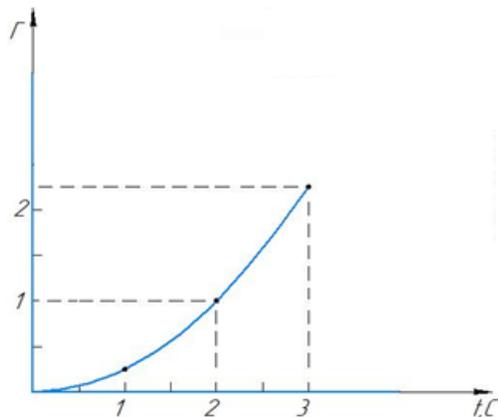


4. «Задание на пятёрку»

Одиннадцатиклассник Евгений не совсем верно понял цель школьной лабораторной работы по измерению линейного увеличения линзы. Вместо того, чтобы просто поставить между предметом и экраном линзу, добиться чёткого изображения на экране и измерить линейное увеличение, Евгений перемещал предмет и экран вдоль реек так, что получил (после обработки данных и аппроксимации их на компьютере) следующий график зависимости линейного увеличения линзы от времени.

Чтобы получить пятёрку, Евгений попросил дополнительное задание.

Помогите Евгению найти зависимость скорости перемещения предмета от времени, если известно, что в момент времени 2 с предмет находился от экрана на расстоянии 30 см.



5. «Максимальная работа»

Зависимость концентрации 1 моля идеального газа от температуры указана на рисунке. На каком из участков совершённая газом работа максимальна?

