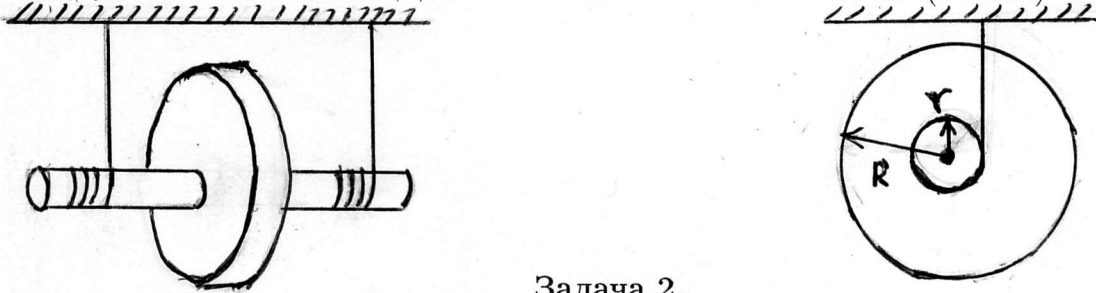


Задачі Олімпіади KAU-uDataSchool з фізики.

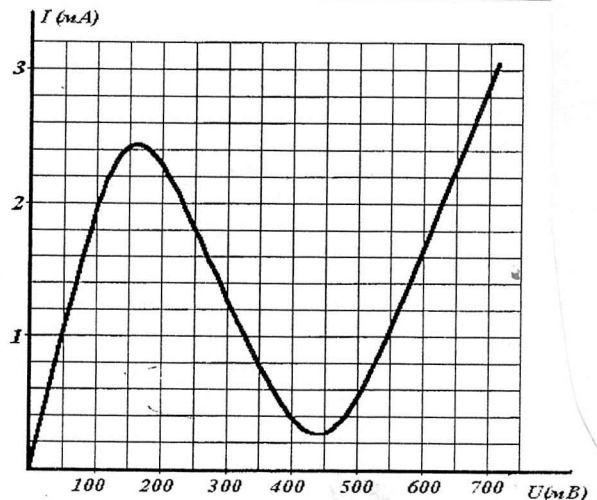
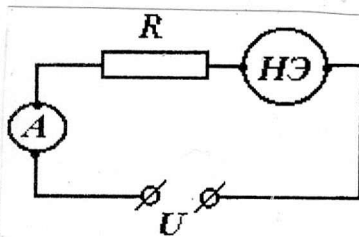
Задача 1.

Диск, приєднаний до опори двома мотузками (дивись малюнок нижче), здійснює коливальні рухи. Коли диск досягає нижнього положення він починає підніматися вгору, надаючи "ривок" ниткам. З яким прискоренням піднімається диск? Знайдіть натяг ниток під час підйому, спуску та ривка. Маса диска $M = 1$ кг, радіус його $R = 10$ см, а радіус валика $r = 0,5$ см. Знехтувати масою валика. Довжина намотаної нитки $l = 50$ см. (7 балів)



Задача 2.

Пасивний нелінійний елемент НЭ (тунельний діод) з'єднаний послідовно з резистором опором $R = 500$ Ом і підключений до джерела постійної регульованої напруги. Вольтамперна характеристика діода наведена на графіку нижче. Побудуйте графік залежності сили струму в електричному ланцюгу при повільній зміні напруги джерела від 0 до 2 вольт і назад від 2 до 0 вольт. (7 балів)



Задача 3.

Рухомий поршень розділяє горизонтальний циліндр на дві частини з рівним об'ємом $V_0 = 10^{-3}$ (м)³. В одній частині знаходиться сухе повітря, у другій – водна пара і $m = 4$ г води. Циліндр повільно нагрівають і поршень починає рухатись. Рух поршня припиняється після того, як він пройшов $\frac{1}{4}$ довжини циліндра. При цьому вода випарилася. Тиск водної пари змінювався з температурою за законом $P = 10^4(t^\circ C - 100^\circ C)$ Па.

Знайти масу сухого повітря M_0 та водної пари M , що були в циліндрі перед нагрівом, і, також, початкову температуру T_0 та температуру T_1 за якої поршень скінчив рух. Газова стала $R = 8,3$ Дж/(К моль), молярна маса водної пари $\mu_l = 18$ г/моль, молярна маса повітря – $\mu_a = 29$ г/моль. (8 балів)

Задача 4.

Дві тонкі збиральні лінзи, оптичні сили яких відрізняються на $5/6$ діоптрій, роташовано так, що їх головні вісі співпадають. Відстань між лінзами становить 20 см. Ця оптична система створює пряме уявне зображення предмета зі збільшенням 3. Якщо лінзи поміняти місцями, не змінюючи положення предмета, то теж отримують пряме уявне зображення предмета. Знайти збільшення в цьому випадку. (9 балів).