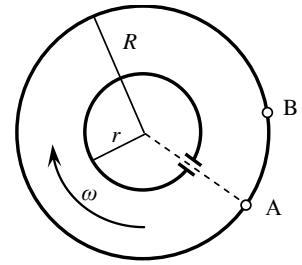


**55 РЕПУБЛИЧКИ НАТПРЕВАР ПО ФИЗИКА ЗА УЧЕНИЦИТЕ ОД СРЕДНИТЕ УЧИЛИШТА  
Прилеп 2012**

- прва година -

1. За да се измери брзината на атомите/молекулите се користи следнава експериментална поставовка (експеримент на Штерн - сл. 1): посребрен спроводник низ кој тече струја се поставува долж заедничката оска на два меѓусебно поврзани коаксијални цилиндри, што може да ротираат како целина. На ѕидот од внатрешниот цилиндар е направен вертикален процеп низ кој излегуваат испарените атоми. Просторот во внатрешноста на цилиндрите е вакууиран. Атомите кои излегле низ процепот слободно се движат кон надворешниот цилиндар и кога ќе удрат во него оставаат трага. Ако цилиндрите мируваат, трагата од атомите на среброто се добива во точката А. Ако цилиндрите ротираат со аголна брзина  $\omega$ , трагата се добива во точката В, која се наоѓа на растојание  $s$  од А. Радиусите на цилиндрите се  $r$  и  $R$ .



Сл. 1

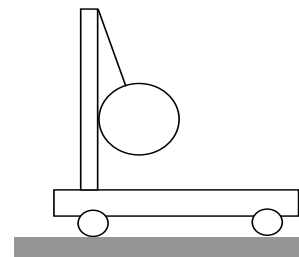
а) Изразете ја брзината на атомите преку мерливите величини  $\omega$ ,  $s$ ,  $r$  и  $R$ .

б) Ако радиусите на цилиндрите се  $r = 5,0 \text{ cm}$  и  $R = 10,0 \text{ cm}$ , просечната брзина на сребрените атоми  $v = 220 \text{ m/s}$ , пресметајте колкава е најмалата фреквенција со која треба да ротираат цилиндрите за точките А и В да бидат оддалечени на растојание не помало од  $1 \text{ mm}$ .

2. Едниот крај на конец со занемарлива маса и должина  $l$  е прицврстен за врвот на масивен столб. На другиот крај е обесена топка со радиус  $R$  која е потпрена на столбот (види сл. 2). Столбот е поставен на количка што почнува да се движи со забрзување кое се менува со текот на времето според законот  $a(t) = kt$ , каде што  $k$  е позитивна константа.

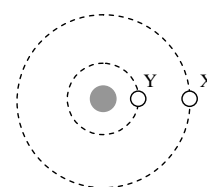
а) Во која насока треба да се движи количката за после извесно време топката да се одвои од ѕидот?

б) После колку време од почетокот на движењето, претпоставувајќи дека количката се движи во вистинската насока, ќе дојде до одвојување на топката од ѕидот?

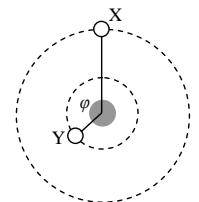


Сл. 2

3. Две планети X и Y се движат по кружни орбити околу звезда во спротивна насока од насоката на движење на стрелките на часовникот (сл. 3а). Радиусите на нивните орбити се однесуваат како  $3 : 1$ . Во даден момент тие се распоредени како на сл. 3а, т.е. сите три небески тела лежат на иста права. Во текот на следните пет години планетата X се поместила за  $90^\circ$  и се наоѓа во положбата прикажана на сл. 3б. Каде се наоѓа во тој момент планетата Y? Положбата на планетата Y може да ја зададете преку аголот што го формираат радиус векторите на двете планети во дадениот момент. Заемнодејството помеѓу планетите да се занемари.



Сл. 3а



Сл. 3б

4. Температурата на  $n = 3 \text{ mol}$  идеален гас се менува по законот  $T = \alpha V^2$ , каде што  $\alpha = 0,7 \text{ K/m}^6$ . Да се пресмета работата што ја врши гасот, ако притоа неговиот волумен се зголемил од  $V_1 = 1,4 \text{ m}^3$  на  $V_2 = 2V_1$ . Да се образложи дали при ваквиот процес се ослободува или се апсорбира топлина.

5. Од хоризонтална цевка со плошина на отворот од  $20 \text{ cm}^2$  истекува воден млаз со брзина од  $5 \text{ m/s}$  и удира врз вертикален ѕид. Да се најде силата со која што водата дејствува на ѕидот, ако по судирот водата не се одбива, туку се слева по ѕидот. Да се претпостави дека напречниот пресек на млазот вода при судирот со ѕидот е ист со напречниот пресек на цевката. За густината на водата да се земе  $\rho \approx 1000 \text{ kg/m}^3$ .