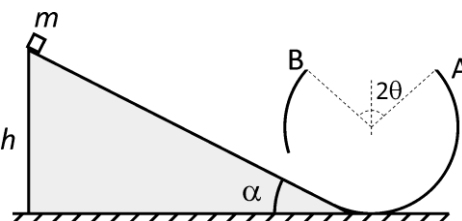




Concursul Național studențesc „ DRAGOMIR HURMUZESCU ”
Etapa națională
Cluj-Napoca 13 aprilie 2013

I

Subiectul 1. Un punct material de masă m este lăsat liber din vârful unui plan înclinat de unghi α și își continuă apoi mișcarea pe o traiectorie circulară din care lipsește o bucată, pe o “distanță” unghiulară 2θ , ca în figură. Mișcarea se efectuează fără frecare.



Să se calculeze:

1. Care trebuie să fie înălțimea planului înclinat pentru ca după desprinderea din punctul A, corpul să reentre pe traiectoria circulară în punctul B?
2. Care sunt reacțiunea normală, accelerațiile normale și tangențiale imediat înainte de desprindere (punctul A).
3. Care este raza de curbură în punctul de înălțime maximă a traiectoriei punctului material, în regiunea AB?

Subiect propus de conf.dr. Daniel Andreica

Subiectul 2. O particula cu masa m se misca in planul xy astfel incat vectorul sau de pozitie este:

$$\vec{r}(t) = a \cos(\omega t) \vec{e}_x + b \sin(\omega t) \vec{e}_y$$

unde a , b si ω sunt constante pozitive si $a > b$.

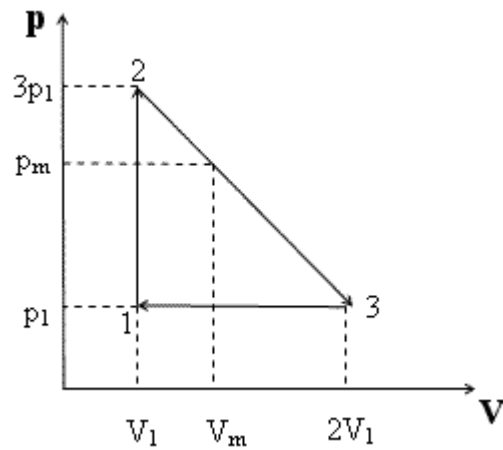
- a) Aratati ca particula se misca pe o elipsa.
- b) Aratati ca forta care actioneaza asupra particulei este tot timpul indreptata catre origine.
- c) Determinati momentul fortei si momentul cinetic al particulei fata de origine. Verificati teorema momentului cinetic.
- d) Determinati lucrul mecanic al fortei care actioneaza asupra punctului material intre momentele $t_1 = 0$ si $t_2 = \pi / 2\omega$. Aceeasi cerinta daca $t_1 = 0$ si $t_2 = 2\pi / \omega$.
- e) Determinati energia cinetica a particulei in punctele corespunzatoare momentelor $t_1 = 0$ si $t_2 = \pi / 2\omega$.
- f) Aratati ca forta care actioneaza asupra punctului material este conservativa.
- g) Determinati expresia energiei potentiale a particulei in campul de forte considerat.
- h) Determinati energia totala a particulei. Se conserva?

Subiect propus de lect.dr. Paul Barvinschi

Subiectul 3. Un gaz ideal parcurge ciclul de transformări reversibile din figură. Se cunosc parametrii stării inițiale (p_1, V_1, T_1) .

Se cer:

1. numărul de moli de gaz și temperaturile stărilor 2 și 3;
2. descrieți variația temperaturii în funcție de volum în transformarea 2-3 (care este o dreaptă în coordonatele p-V);
3. lucrul mecanic efectuat în ciclul de transformări
4. în ce transformări gazul primește căldură și în ce transformări cedează căldura.



Subiect propus de prof.dr. Aurel Pop