

**OLIMPIADA UTM LA FIZICĂ**

CHIȘINĂU, 3 mai 2018

**Problema 1.**

O bară omogenă de lungime  $L = 1$  m și masă  $M = 1$  kg este suspendată la un capăt cu ajutorul unei articulații în care frecarea este neglijabilă. Bara aflată în stare de repaus este lovită de o bilă mică de masă  $m = M/10$  într-un punct la distanța  $d = 5L/6$  de la punctul  $O$  (Fig. 1). Bila se mișcă cu viteza orizontală  $v_0 = 5$  m/s în direcție perpendiculară pe bară.

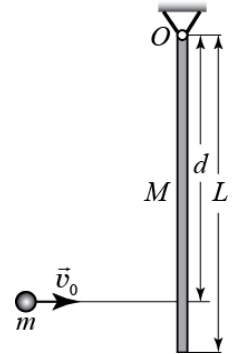


Fig. 1

Considerând ciocnirea dintre bilă și bară absolut neelastică, determinați:

- a) viteza unghiulară a barei imediat după ciocnire; **(2,0 p.)**
- b) expresia pentru variația impulsului sistemului bară – bilă în urma ciocnirii pe direcția orizontală. Pentru ce valoare a distanței  $d$  impulsul nu variază? **(2,0 p.)**
- c) unghiul de abatere maximă a barei după ciocnirea ei cu bila; **(3,0 p.)**
- d) Perioada oscilațiilor mici ale pendulului obținut după ciocnire. **(3,0 p.)**

**Problema 2.**

O mașină termică, corpul de lucru al căreia este un gaz poliatomic efectuează un ciclu constituit din două izocore și două izobare (Fig. 2), unde  $V_1 = 1L$ ,  $V_2 = 2L$ ,  $p_1 = 1$  atm,  $p_2 = 2$  atm. Determinați:

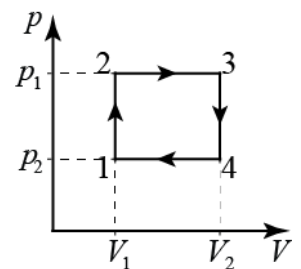


Fig. 2

- a) Cantitatea de căldură  $Q_1$  primită de către gaz de la încălzitor; **(1,5 p.)**
- b) Cantitatea de căldură  $|Q_2|$  cedată de către gaz răcitorului; **(1,5 p.)**
- c) Randamentul mașinii termice; **(0,5 p.)**
- d) Valoarea cea mai mare (valoarea limită) la care tinde randamentul mașinii termice, dacă considerăm mărimile  $V_1, V_2, p_1, p_2$  drept variabile ce pot primi orice valori pozitive. **(6,5 p.)**

**Problema 3.**

Șinele  $KL$  și  $MN$  sunt unite prin conductorul  $KM$  (Fig. 3). Rezistența electrică a sistemului compus din șine și conductorul  $KM$  se neglijează. Pe șine alunecă cu viteză constantă  $v$  fără frecări bara conductoare  $AB$  de lungime  $l$ , rezistență electrică  $R$  și masă neglijabilă. Inițial poziția barei coincide cu poziția conductorului  $KM$ . La distanța  $r$  de la conductorul  $KM$ , în planul figurii, se află un conductor rectiliniu infinit lung prin care circulă un curent de intensitate  $I$ . Determinați:

- a) de câte ori inducția câmpului magnetic creat de acest conductor într-un punct aflat la distanța  $r$  de la el este mai mare decât într-un punct aflat la distanța  $r + d$ ? **(1,5 p.)**
- b) fluxul magnetic care străbate suprafața formată la mișcarea barei  $AB$  în timpul  $t$ ; **(2,0 p.)**
- c) tensiunea electromotoare de inducție la capetele barei conductoare  $AB$ ; **(1,5 p.)**
- d) lucrul necesar pentru deplasarea conductorului  $AB$  de-a lungul șinelor pe distanța  $d$ . **(5,0 p.)**

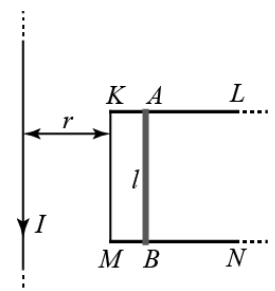


Fig. 3