

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL „FERDINAND I” BACĂU
Concursul Național de Matematică și Fizică
„Vrânceanu – Procopiu”
FIZICĂ

X

Problema I (10 puncte)

La săniuș.....

- a) Ionel și prietenii lui sunt la săniuș. Ei coboară o pantă înclinată față de orizontală cu un unghi α și care, se continuă cu o porțiune orizontală. Se cunosc următoarele: H - diferența de nivel între punctul de plecare și suprafața orizontală, μ - coeficientul de frecare dintre săniuță și zăpadă, M - masa lui Ionel și m - masa săniuței. Până la oprirea saniei Ionel se ține strâns de marginile acesteia, el știind că trecerea de pe suprafața înclinată pe cea orizontală se va face brusc, fără racord. Care este distanța parcursă, pe suprafața orizontală, de sania lui Ionel?
- b) După ce s-a oprit sania, Ionel începe să își frece mâinile ca să și le încălzească. În acest timp, coborând pe pârtie, sania prietenului său, Vlad, ciocnește sania pe care stă Ionel. În urma impactului, Ionel aflat în capătul din față al saniei, alunecă pe aceasta și cade, fără ca în timpul mișcării pe sanie să atingă zăpada. Determină care ar trebui să fie viteza minimă imprimată saniei lui Ionel în urma ciocnirii, pentru ca acesta să cadă de pe sanie. Se cunosc: lungimea saniei lui Ionel L , coeficientul de frecare dintre pantalonii lui Ionel și sanie μ (având aceeași valoare cu cel dintre sanie și zăpadă).

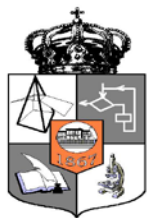
Problema a II-a (10 puncte)

AMORTIZORUL TERMODINAMIC

Subiectul 2

Un tub lung de 1 m, cu raza interioară $r_1 = 2,5$ cm și raza exterioară $R_1 = 2 r_1$, este introdus în interiorul unui al doilea tub cu aceeași lungime, confecționat din același material, având raza exterioară $R_2 = 3 r_1$ (vezi figura).





MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL „FERDINAND I” BACĂU
Concursul Național de Matematică și Fizică
„Vrănceanu – Procopiu”
FIZICĂ

X

a) Se astupă etanș ambele tuburi cu capacele C_1 respectiv C_2 : C_1 la capătul tubului mare și respectiv C_2 la capătul tubului mic. Aerul din interiorul sistemului de tuburi este la presiunea

atmosferică $H = 10^5 \frac{N}{m^2}$ și temperatura $T = 300$ K.

Aflați densitatea aerului din interior considerând masa molară medie a aerului $\mu = 29 \frac{g}{mol}$ și constanta

gazelor $R = 8,31 \frac{J}{mol \cdot K}$;

b) Se suspendă sistemul, mai întâi de capacul 1, în punctul C_1 , și apoi de capacul 2, în punctul C_2 . Tubul interior are masa $m_2 = 15\pi$ kg și în exterior aerul are presiunea atmosferică normală $H = 10^5 N/m^2$. Determinați, pentru fiecare din cele două moduri de suspendare a sistemului cu ce lungime va ieși tubul interior din tubul exterior. (se presupune că mișcarea tubului interior este foarte lentă, fără frecare și că masa și temperatura aerului din interiorul sistemului sunt tot timpul constante);

c) Înainte de fixarea capacelor, în tubul interior se introduce, la mijlocul acestuia, un piston mobil foarte subțire, de masă neglijabilă, care se poate deplasa fără frecare. După fixarea capacelor, cilindrul exterior se fixează în poziție orizontală și se trage încet de capacul 2 până când tubul interior iese din tubul exterior pe distanța de 20 cm. Pe ce distanță se va deplasa față de poziția inițială pistonul din interior. (se presupune că mișcarea tubului interior este foarte lentă, fără frecare și că masa și temperatura aerului din interiorul sistemului sunt tot timpul constante)

d) Tubul interior (fără piston) este scos jumătate din tubul exterior și apoi se fixează cele două capace. Dacă temperatura inițială în interiorul tubului era de $T_i = 300$ K aflați temperatura finală pentru ca tubul mic să se deplaseze cu 10 cm (sistemul fiind fixat orizontal).

Popa Cristinel, Colegiul Național „Cuza Vodă” Huși
Moraru Florin, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga” Brăila