

Concursul de fizică și chimie "Impuls Perpetuum"
Etapa județeană, 13 mai 2023
Clasa a VII-a

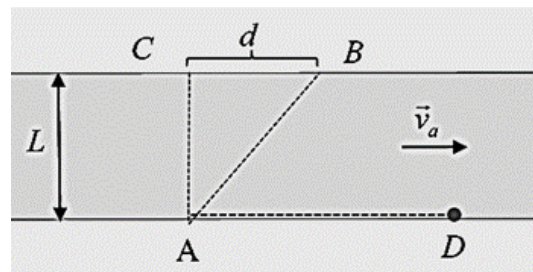
Pagina 1/3

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10\text{m/s}^2$.

Subiectul 1. FIZICĂ (20 puncte)

Din punctul A de pe malul unui râu cu lățimea $L = 100\text{m}$ pleacă o barcă și, simultan, se dă drumul din barcă unui colac de salvare. Barcagiul traversează râul în timpul cel mai scurt, $\Delta t_{AB} = 20\text{s}$ (pe traseul AB), vâslește de-a lungul malului până ajunge în punctul C, traversează râul perpendicular pe cursul apei (traseul CA), apoi pornește după colacul de salvare, ajungându-l în punctul D. Viteza de curgere a râului este $v_a = 3\text{m/s}$ iar viteza bărcii față de apă rămâne constantă.

- Reprezintă viteza bărcii față de mal (\vec{v}_b) și viteza bărcii față de apă (\vec{v}), pentru porțiunile AB și CA ale deplasării.
- Determină viteza bărcii față de apă și distanța dintre punctele B și C.
- Calculează intervalul de timp după care barca revine în punctul A.
- Determină distanța d' parcursă de colacul de salvare până în momentul în care este ajuns de barcagiu.
- Reprezintă grafic dependența de timp a modului vitezei bărcii față de mal, din momentul plecării din A, până în momentul sosirii în D.



Subiectul 2. FIZICĂ (20 puncte)

a) Andrei, studiind la fizică tipuri de forțe, își propune să determine coeficientul de frecare la alunecare dintre un corp paralelipipedic prevăzut cu un cârlig și suprafața unui plan înclinat. Așază corpul pe suprafața planului înclinat și acționează asupra lui, prin intermediul dinamometrului, cu o forță paralelă cu suprafața planului înclinat și orientată spre vârful planului înclinat. Corpul coboară cu viteză constantă pe planul înclinat atunci când dinamometrul indică $F_1 = 4\text{N}$, respectiv urcă cu viteză constantă pe planul înclinat atunci când dinamometrul indică $F_2 = 8\text{N}$. Cunoscând unghiul planului înclinat $\alpha = 30^\circ$, calculați:

- valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corp și suprafața planului înclinat;
 - masa corpului.
- b) Așezând corpul paralelipipedic pe o suprafață orizontală și acționând asupra lui prin intermediul dinamometrului, se constată că accelerația corpului este $a = 1\text{m/s}^2$ atunci când

- Elevilor li se permite utilizarea calculatoarelor neprogramabile
- Punctajul acordat fiecărei probleme este de 20 puncte.
- Durata probei este de 3 ore.

Concursul de fizică și chimie "Impuls Perpetuum"
Etapa județeană, 13 mai 2023
Clasa a VII-a

dinamometrul indică $F = 6\text{N}$ iar direcția dinamometrului face unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu direcția de mișcare.

Pagina 2/3

Determinați:

- b1) forța de apăsare exercitată de corp pe suprafața orizontală;
b2) distanța parcursă de corp în 0,5min (viteza inițială a corpului este zero).

c) Două resorturi elastice pot fi legate în serie (figura 1) sau în paralel (figura 2). Bianca leagă două resorturi identice în serie și observă că, dacă suspendă la capătul inferior al resorturilor un corp de dimensiuni mici, acesta coboară pe distanța $d_1 = 10\text{cm}$ până când ajunge în poziția de echilibru.

Determinați alungirea resorturilor sub acțiunea aceluiași corp, în situația în care cele două resorturi identice sunt legate în paralel.

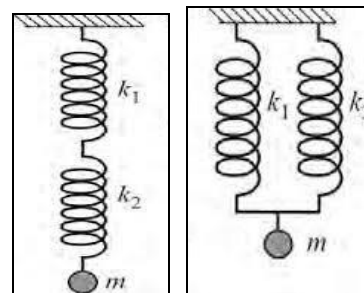


Fig. 1

Fig. 2

Subiectul 3. FIZICĂ (20 puncte)

Un corp cu masa $m = 2\text{kg}$ este lansat cu o viteză inițială v_0 din vârful unui plan înclinat de înălțime $h = 2\text{m}$. Frecarea dintre corp și planul înclinat este neglijabilă. Corpul trece prin punctul situat la baza planului înclinat cu viteza $v = 7\text{m/s}$.

- a) Calculează viteza inițială v_0 .
- b) De la baza planului înclinat, corpul își continuă mișcarea, fără frecare, pe o suprafață orizontală, străbătând distanța $d = 4,2\text{m}$. Calculează intervalul de timp necesar parcurgerii acestei distanțe.
- c) După ce a parcurs porțiunea orizontală, corpul începe să urce pe un alt plan înclinat, mișcându-se cu frecare, astfel încât se oprește la o înălțime de două ori mai mică decât înălțimea de la care a plecat de pe primul plan înclinat. Calculează cât la sută din energia cinetică pe care o are corpul la baza planului înclinat se pierde, prin frecare, în timpul urcării până la înălțimea maximă.
- d) Cu ce viteză ar ajunge corpul înapoi la baza planului înclinat? Interpretează rezultatul calculat numeric.

Subiecte propuse de:

Prof. Elena MARIAN, Școala Gimnazială Domnească, Târgu-Neamț

Prof. dr. Ana-Cezarina MOROȘANU, Colegiul Național "Petru Rareș", Piatra-Neamț

1. Elevilor li se permite utilizarea calculatoarelor neprogramabile
2. Punctajul acordat fiecărei probleme este de 20 puncte.
3. Durata probei este de 3 ore.



Concursul de fizică și chimie "Impuls Perpetuum"
Etapa județeană, 13 mai 2023
Clasa a VII-a

Pagina 3/3

Subiectul 4. CHIMIE (20 puncte)

Se dau substanțele:

1-hidroxid de sodiu, 2- acid sulfuric, 3- oxid de calciu, 4- azotat de argint, 5- clorură de sodiu, 6- carbonat de amoniu, 7- acid azotic, 8- hidroxid de aluminiu, 9- carbonat acid de sodiu, 10- pentaoxid de fosfor. Se cere:

- scrieți formulele chimice ale substanțelor enumerate;
- clasificați substanțele (oxizi, baze, acizi, săruri);
- specificați denumirile uzuale a cinci substanțe din cele enumerate ;
- raportul atomic, raportul de masă și compoziția procentuală a hidroxidului de aluminiu;
- raportul molar solvat : solvent din 300 g soluție hidroxid de sodiu de $c=40\%$?

Subiectul 5. CHIMIE (20 puncte)

Într-un vas se toarnă 500mL soluție de sodă caustică de $c=20\%$ ($\rho=1,22\text{g/cm}^3$), apoi se adaugă 200g soluție de sodă caustică de $c=12\%$ și apă. Concentrația procentuală a soluției obținute este de 14,74%. Aflați volumul și numărul de moli de apă adăugată.

Subiecte propuse de:

*Prof. Florentina Georgeta MOLCĂLUȚ, Școala Gimnazială "Prof. Gheorghe Dumitreasa", Girov
Prof. Ramona DODIȚĂ, Școala Gimnazială Dochia*

- Elevilor li se permite utilizarea calculatoarelor neprogramabile
- Punctajul acordat fiecărei probleme este de 20 puncte.
- Durata probei este de 3 ore.