



Olimpiada Națională de Fizică
Târgoviște 3-7 mai 2019
Proba teoretică
Subiecte



Problema I.

(10 puncte)

Alexandra și Andrei, elevi în clasa a VI-a, pasionați de fizică, își propun să experimenteze cazuri de mișcări rectilinii și uniforme.

Inițial copiii se află în două poziții A și B situate la distanța $d = 1500 \text{ m}$ ($d = AB$), una față de cealaltă. Cei doi elevi pornesc simultan de-a lungul culoarului rectiliniu ce trece prin A și B. Alexandra se deplasează cu viteza constantă $v_1 = 0,5 \text{ m/s}$, iar Andrei cu viteza constantă $v_2 = 0,8 \text{ m/s}$.

a) Calculează distanța dintre cei doi copii după $\Delta t = 15 \text{ min}$ de la pornire, în patru situații (cazuri) diferite, la care s-au gândit Andrei și Alexandra.

(3,5 puncte)

Apoi copiii pornesc din punctul A al unui teren sportiv având formă dreptunghiulară ABCD, cu lățimea $AB = l = 100 \text{ m}$, lungimea L a acestuia fiind de 3 ori mai mare decât lățimea sa. Alexandra se deplasează uniform cu $v_1 = 0,5 \text{ m/s}$, iar Andrei pornește după $\Delta t = 30 \text{ s}$, din momentul plecării Alexandrei, cu $v_2 = 0,8 \text{ m/s}$, mișcarea lui fiind, de asemenea, uniformă. Deplasarea copiilor are loc continuu, de-a lungul conturului terenului, de la A spre B, aceștia neîntorcându-se din drum.

b) Determină timpul după care se întâlnesc prima dată cei doi copii, măsurat din momentul plecării Alexandrei.

(1,5 puncte)

c) Calculează distanța parcursă, de-a lungul traiectoriei, față de punctul A, la care se întâlnesc Andrei și Alexandra, prima oară.

(0,5 puncte)

d) Determină în cât timp parcurge fiecare copil perimetrul terenului sportiv, pornind din A, până la revenirea în A.

(2 puncte)

e) Determină intervalul de timp ce separă revenirea copiilor, pentru prima dată, în punctul A, măsurat din momentul plecării Alexandrei.

(1 punct)

Andrei și Alexandra pornesc simultan din punctul A al aceluiași teren sportiv ABCD ($AB = l = 100 \text{ m}$; $L = 3l$), de-a lungul conturului terenului, de la A spre B, aceștia neoprindeu-se și neîntorcându-se din drum. Mișcările celor doi copii sunt uniforme, valoarea vitezei Alexandrei fiind mai mică decât cea a vitezei lui Andrei. Se constată că, în decursul primei parcurgeri a conturului terenului ABCD, lungimea segmentului care unește pozițiile celor doi copii are valoare maximă posibilă (la același moment de timp).

f) Calculează, pentru situația descrisă, valorile rapoartelor vitezelor celor doi copii.

(1,5 puncte)

1. Fiecare dintre problemele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 0. Punctajul final reprezintă suma acestora.



Olimpiada Națională de Fizică
Târgoviște 3-7 mai 2019
Proba teoretică
Subiecte



Pagina 2 din 2

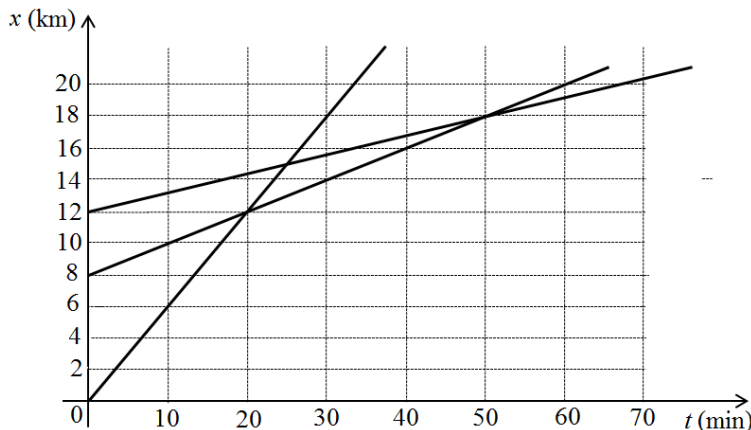
Problema II.

(10 puncte)

Elevii Elisabeta, Radu și Florin pornesc la o plimbare cu bicicletele pe un traseu rectiliniu, marcat cu borne kilometrice. În figura alăturată este reprezentată dependența de timp a coordonatelor de poziție a celor trei elevi, pe traseu, față de borna kilometrică zero.

a) Radu îl depășește mai întâi pe Florin, apoi pe Elisabeta. *Calculează momentele de timp în care au loc aceste depășiri.* **(4 puncte)**

b) *Stabilește momentul de timp în care se întâlnesc Florin și Elisabeta.* **(2 puncte)**



Calculează distanța la care se află Radu, la acest moment de timp, față de cei doi.

c) După o oră, din momentul plecării, Radu se oprește la o fântână. *Calculează, după cât timp din momentul opririi lui Radu, sosesc la fântână Florin și Elisabeta.* **(4 puncte)**

Problema III.

(10 puncte)

În laboratorul de fizică, elevii clasei a VI-a ai unei Școli Gimnaziale din municipiul Târgoviște efectuează experimente prin care doresc să determine volumele unor corpuri. Pentru aceasta, ei folosesc un resort R_1 din trusa de fizică și trei corpuri omogene, confecționate din același material, de volume V_1 , V_2 , V_3 . Un capăt al resortului R_1 este agățat de o tijă orizontală, iar la celălalt capăt elevii suspendă, pe rând, cele trei corpuri. Când corpurile sunt în repaus elevii măsoară, cu ajutorul unei rigle, alungirile resortului găsind valorile: $\Delta\ell_1, \Delta\ell_2, \Delta\ell_3$. Apoi, într-un cilindru gradat, copiii introduc toate cele trei corpuri și determină valoarea volumului total al corpurilor, V . Analizând rezultatele obținute, elevii constată faptul că alungirile resorturilor determinate experimental sunt în relația: $\Delta\ell_1 : \Delta\ell_2 : \Delta\ell_3 = 1 : 3 : 5$.

a) *Determină volumele V_1 , V_2 , V_3 , în funcție de volumul total al corpurilor V .* **(4 puncte)**

b) Elevii înlocuiesc resortul R_1 cu un alt resort R_2 având constanta de elasticitate de trei ori mai mare decât a primului și reiau etapele experimentale. *Stabilește noua relație între alungirile resortului R_2 .*

(3 puncte)

c) Se suspendă de resortul R_1 un alt corp, confecționat din același material ca și primele trei, al cărui volum are valoarea V_3 . Elevii măsoară alungirea resortului în această situație și constată că este egală cu $\Delta\ell_1$. *Stabilește, pe baza unui raționament, dacă acest corp este omogen sau nu.* **(3 puncte)**

Subiect propus de:

prof. dr. Daniel Lazăr – Inspectoratul Școlar Județean Hunedoara

prof. Nicolae Ioniță – Colegiul Național „Radu Greceanu”- Slatina

prof. Florina Bărbulescu – Centrul Național de Evaluare și Examinare-București

1. Fiecare dintre problemele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 0. Punctajul final reprezintă suma acestora.