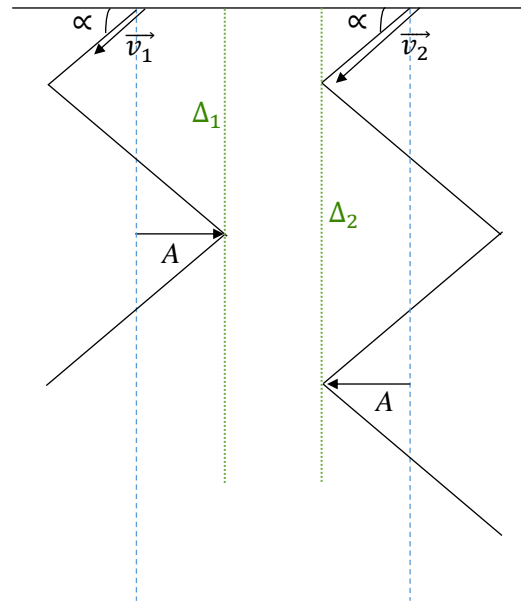


Olimpiada de Fizică
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
9 martie 2025

Subiectul I**La distracție pe pârtie...**

- A. Aflat la baza pârtiei, Andrei studiază mișcarea cabinei care urcă schiorii pe platou. Aceasta descrie o traiectorie rectilinie cu lungimea L și diferența de nivel $h = 1000$ m. Masa cabinei cu schiori este $M = 1,5$ t și urcă de $N = 4$ ori în $\Delta t = 30$ min. Mișcarea se aproximează ca fiind uniformă cu viteza $v = 6$ m/s. Randamentul instalației (motor + cabluri) este $\eta = 80\%$. Estimează puterea electrică medie furnizată motorului.
- B. Andrei și Tudor coboară pe schiuri, pe o pantă lină, rectiliniu uniform, cu vitezele $v_1 = 10,8$ km/h, respectiv $v_2 = 24$ dam/min, de-a lungul aceleiași drepte.
- b1. Andrei fiind mai jos, Tudor, în joacă, aruncă un bulgăre spre Andrei. Aproximând mișcarea bulgărelui ca fiind de-a lungul direcției de mișcare a celor doi schiori și uniformă, cu $v_3 = 10$ dm/s față de Tudor, calculați viteza bulgărelui față de Andrei.
- b2. Radu, colegul de bancă al lui Tudor, îi organizează o „ambuscadă”. Fiind pe marginea pârtiei, aruncă un bulgăre perpendicular pe direcția de coborâre a lui Tudor, cu o viteză orizontală, constantă, $v_4 = 3$ m/s. Calculați viteza bulgărelui față de Tudor.
- C. Panta se mărește (schiorii o numesc „abrupt”), și, pornind pe aceeași direcție, dar decalajați în spațiu, schiorii fac cristiane (acele schimbări de direcție din figură), cu aceeași amplitudine A , astfel încât modulele vitezelor să rămână constante.
- c1. Calculați momentul de timp Δt (măsurat din momentul intrării lui Andrei pe abrupt) la care cei doi schiori sunt pe același nivel orizontal știind că Tudor ajunge la intrarea pe abrupt la $\tau = 1$ s, după Andrei.
- c2. Găsește o valoare posibilă a decalajul de intrare pe abrupt τ' astfel ca, la $\Delta t' = 10$ s (măsurată din momentul intrării lui Andrei pe abrupt), schiorii să se afle *simultan* pe dreptele Δ_1 , respectiv Δ_2 .



Se va considera accelerația gravitațională $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
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 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

Olimpiada de Fizică
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
9 martie 2025

Subiectul II**Lada pe zăpadă**

Pentru gestionarea calității căilor de acces din zona pârtiilor de schi se folosește nisip. La baza pârtiei de la Păltiniș a fost adusă o ladă cu nisip de râu având masa totală $m = 200$ kg, poziționată la $d = 5$ m de un rest de trunchi de copac, lângă care trebuia să fie amplasată. Unul dintre muncitorii care se ocupă de zonele de schiat a folosit o bandă elastică tehnică de „bungee - jumping” cu lungimea netensionată $l_0 = 2d$ și constanta elastică $k = 40$ N/m, pe care a legat-o de ladă, îndoită la jumătate, așa ca în imaginea de mai jos, și a tras lada pe o traiectorie rectilinie, orizontală, până când aceasta a ajuns în dreptul trunchiului. Distanța dintre punctele de legare a benzii elastice de ladă este suficient de mică.



- a) Forța de frecare la alunecare dintre ladă și zăpadă reprezintă o fracție $f = 0,2$ din forța de apăsare normală la contactul dintre ladă și zăpadă. Reprezintă forțele care se manifestă în ansamblul ladă - bandă - muncitor, precum și dependența modulului forței elastice de distanța parcursă de muncitor cu viteză mică, constantă, până când lada ajunge în dreptul ciotului. Folosește pentru aceste cerințe **Fișa de răspuns „Lada pe zăpadă”**, care **NU** se semnează, dar se returnează pentru evaluare.
- b) Determină expresia matematică și valoarea numerică a lucrului mecanic necesar aducerii lăzii în dreptul ciotului de copac.
- c) Administratorul pârtiei i-a spus muncitorului că ar fi fost mai eficient dacă doar ar fi împins orizontal lada. Consideră că eficiența este raportul η dintre lucrul mecanic minim pentru îndeplinirea unei sarcini și lucrul mecanic consumat în realitate pentru acea sarcină. Calculează eficiența în acest caz.
- d) După ce a transportat lada, muncitorul a decis să taie din banda elastică o bucată care să aibă constanta elastică $k_x = 125$ N/m. Demonstrează modul în care se deduce expresia matematică a lungimii x a acelei bucați și află valoarea ei numerică.

Se va considera accelerația gravitațională $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
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 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

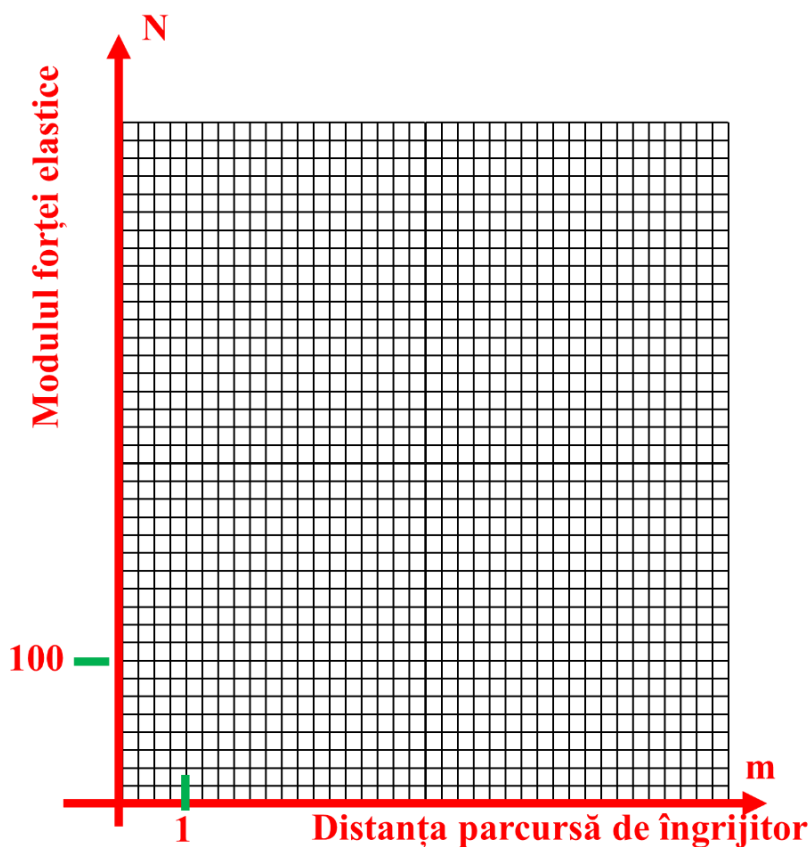
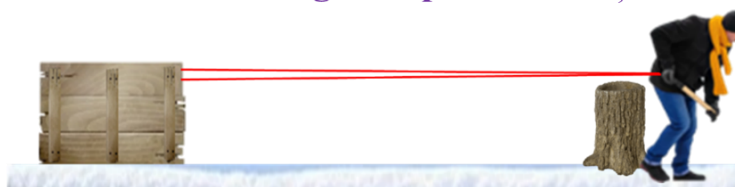
Olimpiada de Fizică
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
9 martie 2025

pagina 3 din 4

NU SEMNA ACEASTĂ FOAIE!
VEI ATAȘA FOAIA LUCRĂRII TALE

Fișa de răspuns ”Lada pe zăpadă”

Pe această imagine reprezintă forțele



Reprezintă aici dependența forței elastice de distanța parcursă de muncitor.

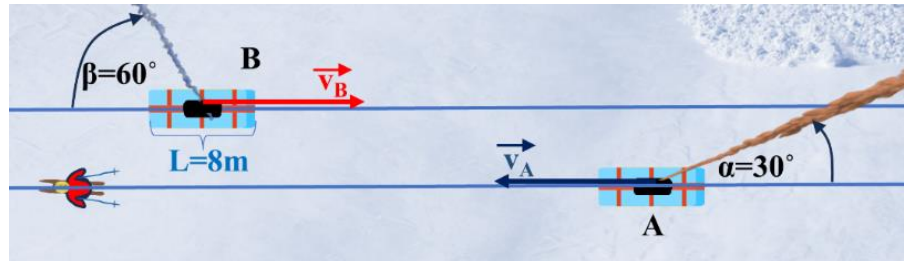
1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au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

Olimpiada de Fizică
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
9 martie 2025

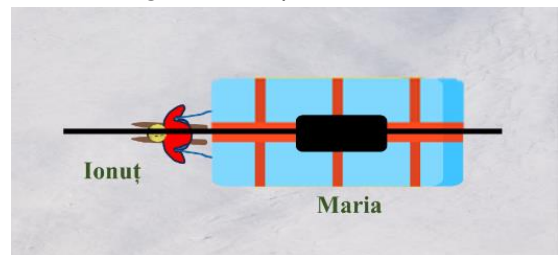
Subiectul III
Telecabine

În figura de mai jos este prezentată imaginea unei porțiuni din sectorul tehnic al unei pârtii de schi, luată dintr-o dronă în repaus, de la înălțime suficient de mare. Telecabinele se deplasează în sensuri opuse cu vitezele constante $v_A = v_B = 5 \text{ m/s}$. Lungimea unei telecabine este $L = 8 \text{ m}$. În telecabina A se află Maria, într-un punct aflat la mijlocul telecabinei.

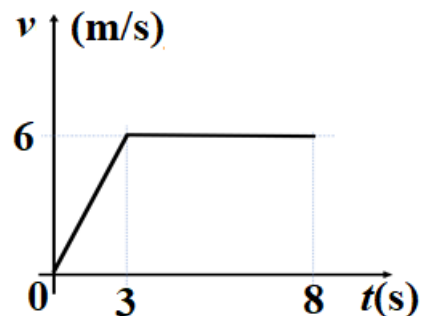
a) Se observă fumul de la fumigenele activate deasupra fiecărei telecabine. Fumul este purtat de vânt, iar în imaginea alăturată sunt figurate pozițiile particulelor de fum față de fiecare telecabină. Aflați viteza vântului care suflă deasupra pârtiei de schi (modul și orientare). Dacă, la aceeași orientare a vitezei vântului față de sol, vântul se intensifică, se constată că fumul fumigenei este perceput, din telecabină la 90° , față de linia de transport a cabinelor. Calculați noua valoare a vitezei vântului față de sol.



Un schior, Ionuț, pornește din repaus, pe o porțiune orizontală lungă, în același sens cu telecabină, în momentul în care marginea din față a telecabinei A este deasupra lui. În grafic este redată viteza lui Ionuț în raport cu timpul măsurat de el.



- b) Calculați distanța totală și viteza medie a lui Ionuț pe toată porțiunea descrisă în grafic.
 c) Calculați accelerația și viteza relativă a lui Ionuț față de Maria la $t_1 = 1 \text{ s}$, respectiv $t_2 = 3 \text{ s}$.
 d) Calculați distanța parcursă de Maria, respectiv Ionuț după $t_1 = 1 \text{ s}$, respectiv $t_2 = 3 \text{ s}$.
 e) Traiectoriile lui Ionuț și ale Mariei sunt paralele, dar la înălțimi diferite. Calculați momentele de timp în care cei doi se află pe aceeași verticală.



Subiectele au fost propuse de
prof. Ion BĂRARU, Colegiul Național „Mircea cel Bătrân”, Constanța
prof. Jean ROTARU, Colegiul Național, Iași
prof. Dorin BUNĂU, Colegiul Național „Gh. Lazăr”, Sibiu

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
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 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.