

I. 20 puncte

1. Fuse orare

Orașul Moscova este situat la Est față de Paris, iar orașul Los Angeles - la Vest față de capitala Franței. Decalajele de fus orar sunt de 3 ore între Paris și Moscova, respectiv de 9 ore între Paris și Los Angeles. Un avion decolează de la Moscova la ora 14 și 30 minute (ora locală) și, zburând într-una spre vest, ajunge la Los Angeles la ora 16 și 15 minute în aceeași zi. Cât a durat zborul avionului ?

A) 12 ore și 45 minute; **B)** 13 ore și 15 minute **C)** 13 ore și 30 minute ; **D)** 13 ore și 45 minute.

2. Cu barca pe râu

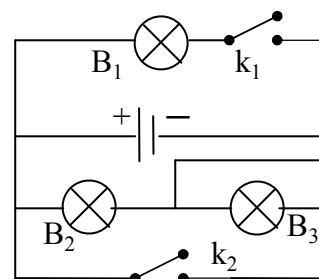
O barcă cu motor parcurge distanța AB, în sensul de curgere al râului, în timpul $t_1 = 3 \text{ ore}$. La întoarcere, aceeași distanță, de la B la A, este parcursă în timpul $t_2 = 6 \text{ ore}$. În cât timp va parcurge barca distanța AB cu motorul oprit ?

A) 11 ore; **B)** 9 ore; **C)** 12 ore; **D)** 10,5 ore.

3. Becuri și întrerupătoare

Becurile din schema alăturată sunt identice. Se închid cele două întrerupătoare simultan. Alege varianta care descrie modul de conectare a becurilor și felul în care vor lumina.

- A)** conexiune mixtă; becul 1 luminează mai intens;
B) conexiune paralel; becurile luminează la fel;
C) conexiune serie; becurile luminează la fel;
D) conexiune mixtă; becurile 2 și 3 luminează mai intens;



4. Trenul și ... picătura



Poza 1



Poza 2

Cele două fotografii au fost făcute, în tren, în drum spre Mediaș. După cum se observă, urmele picăturilor de ploaie ce alunecă pe geamul vagonului, sunt înclinate în poza 1 și respectiv verticale în poza 2. În Mediaș, la coborârea din tren am stat de vorbă cu mecanicul locomotivei care mi-a furnizat următoarele informații: când am făcut pozele, afară vântul bătea paralel cu calea ferată, viteza sa fiind aproximativ egală în modul cu viteza trenului, care s-a deplasat rectiliniu și uniform. Pe baza informațiilor furnizate, alege varianta corectă de răspuns la următoarea întrebare: în ce condiții au fost făcute pozele?

- A) poza 1 - trenul este în repaus; poza 2 - trenul este în mișcare, deplasându-se în sensul în care bate vântul;
 B) poza 1 - trenul este în repaus; poza 2 - trenul este în mișcare, deplasându-se împotriva vântului;
 C) poza 1 - trenul se deplasează în sensul în care bate vântul; poza 2 - trenul se deplasează împotriva vântului;
 D) poza 1 - trenul se deplasează împotriva vântului; poza 2 - trenul este în repaus.

5. Bicicleta și ... frecarea

Te deplasezi cu bicicleta pe un drum orizontal. Cauciucurile sunt noi și nu patinează deloc pe asfalt. Alege varianta care descrie orientarea forțelor de frecare ce acționează asupra cauciucurilor celor două roți din partea solului.

- A) Forțele de frecare acționează în sensul mișcării atât asupra roții din față cât și asupra roții din spate;
 B) Forțele de frecare acționează în sens opus mișcării asupra roții din față și în sensul mișcării asupra roții din spate;
 C) Forțele de frecare acționează în sensul mișcării asupra roții din față și în sens opus mișcării asupra roții din spate;
 D) Forțele de frecare acționează în sensul opus mișcării atât asupra roții din față cât și asupra roții din spate;

6. Reflexie totală

În apă se află o bulă sferică de aer cu diametrul $D_0 = 0,8 \text{ mm}$. Pe bulă cade un fascicul paralel de raze de lumină. Indicele de refracție al apei este $n_{\text{apa}} = 4/3$ iar cel al aerului din bulă este $n_{\text{aer}} = 1$. Cât este diametrul fasciculului de lumină ce pătrunde în bulă ?

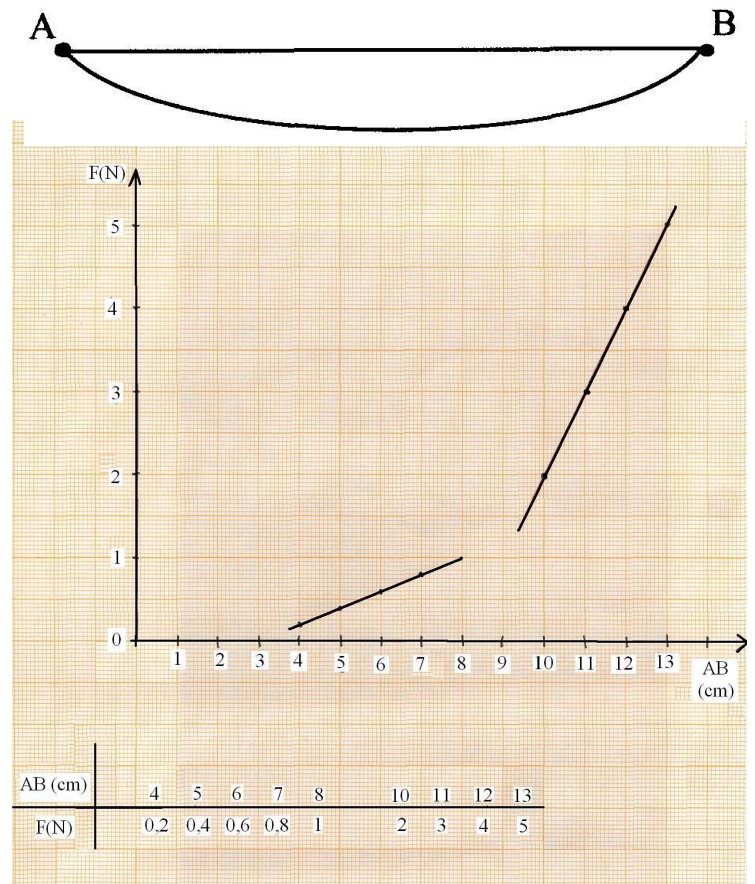
- A) 0,5 mm; B) 0,4 mm; C) 0,6 mm; D) 0,7 mm.

7. Fire paralele

În desen sunt reprezentate două fire de cauciuc, de lungimi și de grosimi diferite, ale căror capete sunt legate (înnodate) în A și respectiv în B. Fixând unul din capete și trăgând longitudinal de celălalt capăt, distanța AB a crescut treptat.

Graficul alăturat și tabelul de sub el redau dependența forței elastice de distanța AB (variabilă prin alungire) când numai unul din fire este tensionat și când ambele fire sunt tensionate. Determină constantele de elasticitate ale celor două fire de cauciuc.

- A) $k_1 = 20 \text{ N/m}$, $k_2 = 90 \text{ N/m}$
 B) $k_1 = 15 \text{ N/m}$, $k_2 = 30 \text{ N/m}$
 C) $k_1 = 25 \text{ N/m}$, $k_2 = 60 \text{ N/m}$
 D) $k_1 = 20 \text{ N/m}$, $k_2 = 80 \text{ N/m}$.



8. Fierbător electric

Ce randament are un încălzitor electric care, alimentat la 220V și având rezistența electrică (la cald) $R = 400 \Omega$, încălzește în 54 minute un litru de apă ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $c = 4200 \text{ J/kgK}$) de la 30°C la temperatura de fierbere ?

- A) $\eta = 65\%$;
 B) $\eta = 85\%$;
 C) $\eta = 75\%$;
 D) $\eta = 70\%$

9. Apă sau ... gheață

Intr-un calorimetru se amestecă mase egale de apă la temperatura $t_1 = +50^\circ C$ și de gheață la temperatura $t_2 = -40^\circ C$. Care va fi starea și temperatura finală a amestecului? Se cunosc: căldura specifică a apei $c_a = 4200 J/kgK$, căldura specifică a gheții $c_g = 2100 J/kgK$, căldura latentă specifică de topire a gheții $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 J/kg$.

- A) $t_{\text{amestec}} = +2^\circ C$, toată gheața se topește; B) $t_{\text{amestec}} = 0^\circ C$, și o parte din gheață se topește;
C) $t_{\text{amestec}} = -2^\circ C$, apa s-a solidificat; D) $t_{\text{amestec}} = +1^\circ C$, toată gheața se topește.

10. Becul și funcționarea normală

Conectezi un bec pe care scrie 0,2 A/3,5V la bornele unei baterii de 4,5V cu rezistența interioară $r = 1\Omega$ și înainte de a închide circuitul îți dai seama că se va arde și atunci trebuie să faci o modificare în circuit. Cum vei proceda pentru ca becul să funcționeze la parametri nominali?

- A) conectezi în serie cu becul un rezistor cu rezistența $R = 4\Omega$.
B) conectezi în paralel cu becul un rezistor cu rezistența $R = 4\Omega$.
C) conectezi în serie cu becul un rezistor cu rezistența $R = 1\Omega$.
D) conectezi în paralel cu becul un rezistor cu rezistența $R = 17,5\Omega$.

II. Rezolvă următoarea problemă:

10 puncte

Dintr-o coală de carton s-a tăiat un dreptunghi cu lățimea a și lungimea $3a$. Apoi, folosind o riglă și un creion bine ascuțit, lungimea $3a$ a fost împărțită în trei părți egale și astfel, din dreptunghiul inițial, s-au format trei pătrate egale. Prin îndoirea cartonului pe direcția laturilor interioare ale pătratului din mijloc se formează o piesă sub forma literei U (rigidizată cu unghiuri drepte la bază). Această piesă se așează pe

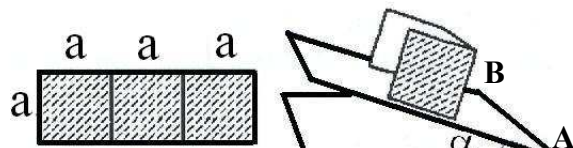


Fig. 1

suprafața **foarte aspră** a unei planșete orizontale, care se înclină treptat, rotindu-se în jurul laturii **AB**, ca în figura 1.

Precizăm că latura de jos a pătratului din mijloc este paralelă cu latura fixă (**AB**) a planșetei.

1) Ce valoare are unghiul de înclinare al planșetei ($\alpha_{90} = ?$) în momentul în care piesa de pe ea se răstoarnă?

2) Răspundeți la aceeași întrebare ($\alpha = ?$) în cazul unor piese rigidizate având forma din figura 2, dacă unghiurile θ ar fi de 30° respectiv 120° . În ambele cazuri, latura de jos a pătratului din mijloc este paralelă cu latura **AB** fixă a planșetei.

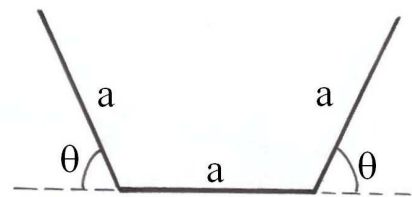


Fig. 2

Subiect propus de:

Prof. Univ.Dr. Florea Uliu Facultatea de Fizică Craiova

Prof. Florin Măceșanu – Alexandria

Prof. Larisa Măgherușan – Deva

Prof. Szasz Piroška – Satu Mare

Prof. Szasz Francisc – Satu Mare

Prof. Sorin Trocaru – M.E.C.T.

FOAIE DE RĂSPUNSURI

Subiect II

1. $\alpha_{90} =$

2. $\alpha_{30} =$ $\alpha_{120} =$

Se acordă 4 puncte pentru soluție corectă la punctul 1) și 3p + 3p = 6 puncte pentru soluție corectă la punctul 2).