

OLIMPIADA „ȘTIINȚE PENTRU JUNIORI”
-etapa județeană-
18 mai 2013
Fizică

Subiectul I (10 puncte)

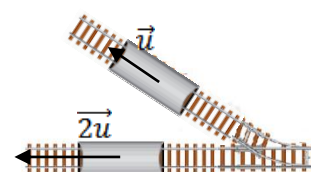
Pentru itemii 1-10 este corect un singur răspuns. Notează pe foaia de concurs răspunsul corect. Nu se va puncta răspuns multiplu sau itemul fără răspuns.

1. O șalupă cu masa totală $m = 5750 \text{ kg}$ plutește pe apă dulce ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$), nivelul apei fiind chiar la limita marginilor șalupei. Sesizând pericolul scufundării, căpitanul decide să descarce o parte a încărcăturii astfel încât 20% din volumul bărcii să fie peste linia de plutire. Masa încărcăturii descărcate este egală cu:

- A. 4600 Kg; B. 1150 Kg; C. 575 Kg; D. 2300 Kg.

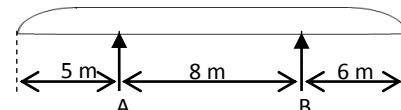
2. Două trenuri A și B se îndepărtează de o stație de cale ferată cu vitezele u (trenul A) și respectiv $2u$, pe direcții care fac între ele unghiul de 60° . Viteza trenului A față de un observator din trenul B este:

- A. $u\sqrt{3}$; B. $u\sqrt{7}$; C. $3u$; D. u



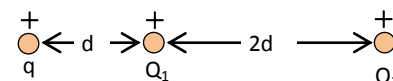
3. O barcă lungă trebuie cântărită folosindu-se un singur cântar. Barca s-ar curba dacă ar fi sprijinită doar la mijloc și prin urmare, cântarul este pus mai întâi în punctul A și barca sprijinită pe un suport pus în punctul B, iar apoi cântarul pus în B și suportul în A. Indicațiile cântarului sunt în cele două cazuri $m_1 = 45 \text{ kg}$ și respectiv $m_2 = 52 \text{ kg}$. Masa bărcii este:

- A. 102,85 KG; B. 92,44 KG; C. 97 KG; D. 112 KG



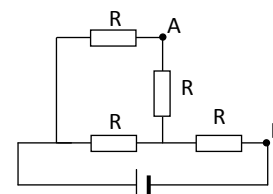
4. Trei corpuri punctiforme cu sarcini egale sunt ținute pe loc la distanțele marcate în figura alăturată. Dacă F_1 este forța exercitată de Q_1 asupra lui q și F_2 forța exercitată de Q_2 asupra lui q atunci:

- A. $F_1 = 2F_2$; B. $F_1 = 4F_2$; C. $F_1 = 3F_2$; D. $F_1 = 9F_2$



5. Rezistențele rezistorilor din circuitul din figura alăturată sunt egale. Punctele A și B se unesc printr-un fir conductor de rezistență neglijabilă. Care este raportul rezistențelor echivalente ale circuitelor de la bornele sursei în cele două cazuri?

- A. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{20}{3}$; B. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{25}{9}$; C. $\frac{R_1}{R_2} = 1$; D. $\frac{R_1}{R_2} = 5$



6. O bilă din plumb se află pe fundul unui vas cu apă (situația A). Se ia bila și se pune într-o bărcuță de masă neglijabilă, din hârtie, care plutește când este pusă pe apa din vas (situația B). Care dintre afirmațiile de mai jos este corectă?

- A. Volumul apei dezlocuite este mai mic în situația B decât în situația A;
B. Greutatea volumului de apă dezlocuit de bila scufundată este egală cu greutatea bilei;
C. Nivelul apei din vas este mai mare în situația B decât în situația A;
D. Nivelul apei din vas este mai mare în situația A decât în situația B.

7. Privirea îți este focalizată pe o persoană care vine spre tine. Ce trebuie să se întâmple pentru a o vedea clar?

- A. Distanța de la cristalin la retină trebuie să crească;
- B. Distanța focală a ochiului trebuie să scadă;
- C. Distanța de la cristalin la retină trebuie să scadă;
- D. Distanța focală a ochiului trebuie să crească.

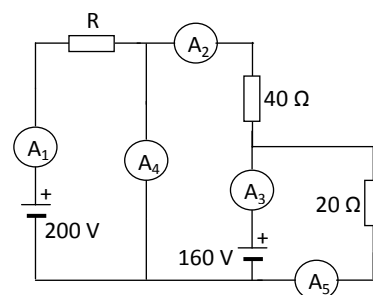
8. O lentilă biconvexă simetrică și alta biconcavă simetrică sunt realizate din același tip de sticlă și au razele de curbură ale fețelor de aceeași mărime. Dacă lentila biconvexă are distanța focală f , atunci lentila biconcavă va avea distanța focală:

- A. $-2f$;
- B. $-f/2$;
- C. $-f$;
- D. 0

9. Ampermetrul A_1 din circuitul prezentat în figura alăturată indică

10 A. Dacă rezistențele interne ale bateriilor sunt neglijabile, atunci indicațiile celorlalte ampermetre vor fi:

- A. $\begin{cases} I_2 = 4 \text{ A} \\ I_3 = 12 \text{ A} \\ I_4 = 14 \text{ A} \\ I_5 = 8 \text{ A} \end{cases}$
- B. $\begin{cases} I_2 = 2 \text{ A} \\ I_3 = 7 \text{ A} \\ I_4 = 12 \text{ A} \\ I_5 = 5 \text{ A} \end{cases}$
- C. $\begin{cases} I_2 = 5 \text{ A} \\ I_3 = 7 \text{ A} \\ I_4 = 15 \text{ A} \\ I_5 = 2 \text{ A} \end{cases}$
- D. $\begin{cases} I_2 = 6 \text{ A} \\ I_3 = 3 \text{ A} \\ I_4 = 4 \text{ A} \\ I_5 = 9 \text{ A} \end{cases}$



10. O lumânare aprinsă plutește vertical în apă, în condițiile în care de partea ei inferioară este legată o mică greutate. Dacă între densități există relația: $\rho_{\text{lumânare}} < \rho_{\text{apă}}$ atunci lumânarea va arde complet?

- A. Nu, deoarece viteza cu care arde lumânarea este mai mică decât viteza de scufundare a acesteia;
- B. Nu, deoarece apa de la suprafață se încălzește, iar vaporii vor stinge flacăra;
- C. Lumânarea arde până la capăt, deoarece pe măsura ce arde, aceasta iese la suprafață;
- D. Nu, deoarece lumânarea arzând, scăderea greutateii ei este mai mică decât scăderea forței arhimedice pentru același volum de ceară.

Subiectul II (20 puncte)

Generatorul de curent continuu din circuitul reprezentat în figura alăturată are rezistența internă de $0,4 \Omega$ și este folosit pentru a încărca o baterie de 12V cu rezistența internă de $0,2 \Omega$. Rezistorul de sarcină are rezistența de 1Ω .

- a. Pentru ce valoare a tensiunii $\mathcal{E}$ bateria începe să se încarce?
- b. Ce fracțiune din puterea generatorului este transferată rezistorului de sarcină atunci când intensitatea curentului de încărcare a bateriei este nulă?
- c. Care este valoarea tensiunii generatorului $\mathcal{E}$ pentru care intensitatea curentului prin rezistorul de sarcină este egală cu intensitatea curentului de încărcare a bateriei?

