



OLIMPIADA DE ȘTIINȚE PENTRU JUNIORI

– Etapa județeană –

24 mai 2014

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. Într-o etapă a Campionatului Mondial de motociclism viteză sportivii M_1 , M_2 , M_3 pleacă simultan, din repaus, de la linia de start. Pe traseu motocicliștii s-au deplasat cu vitezele medii $v_1 = 170$ km/h, $v_2 = 55$ m/s, $v_3 = 3$ km/min. Ei ajung la linia de sosire în ordinea:

a. M_1, M_2, M_3

b. M_3, M_2, M_1

c. M_2, M_3, M_1

d. M_3, M_1, M_2

2. La construcția unei hale industriale se utilizează grinzi din beton, omogene, de masă m . O astfel de grindă, inițial orizontală, articulată la unul din capete, este adusă în poziție verticală printr-o rotație uniformă, cu ajutorul unui mecanism ce acționează cu o forță \vec{F} , de mărime variabilă, perpendiculară pe grindă în orice moment. Forța minimă momentană cu care trebuie să acționeze mecanismul asupra grinzii este:



a. $F = \frac{m \cdot g \cdot \sin \alpha}{2}$

b. $F = \frac{m \cdot g \cdot \cos \alpha}{2}$

c. $F = m \cdot g \cdot \cos \alpha$

d. $F = m \cdot g \cdot \sin \alpha$

3. În turul României la ciclism un sportiv urcă cu viteză constantă pe o pantă șerpuită. De-a lungul traseului:

a. energia cinetică a ciclistului scade

b. energia cinetică a ciclistului crește

c. energia potențială a sistemului ciclist-pământ scade

d. energia potențială a sistemului ciclist-pământ crește

4. Într-un laborator destinat studiului unor lichide se află un pahar din sticlă plin ochi cu apă foarte rece în care plutesc câteva cuburi de gheață. Imediat după topirea cuburilor de gheață:

a. paharul rămâne plin ochi, fără a curge apă din el

b. paharul rămâne plin ochi, după ce o parte din apă curge din el

c. nivelul apei din pahar scade puțin

d. nivelul apei din pahar scade semnificativ

5. Un autoturism cu puterea motorului $P = 59$ kW patinează pe zăpadă ($\lambda_{\text{zăpadă}} = 34 \cdot 10^4$ J/kg) un timp $t = 10$ s. Dacă 68 % din puterea motorului este utilizată la învârtirea roților, atunci masa de zăpadă, aflată la temperatura $\theta = 0^\circ\text{C}$, ce se poate topi sub roțile autoturismului este:

a. 0,29 kg

b. 0,59 kg

c. 0,84 kg

d. 1,18 kg

6. Un consumator de rezistență R variabilă este alimentat de o grupare serie formată din două baterii ce au aceeași tensiune electromotoare E și rezistențele interioare $r_1 = 9 \Omega$ și $r_2 = 6 \Omega$. Dacă tensiunea la bornele primului acumulator se anulează, atunci valoarea rezistenței R este:

a. $R = 15 \Omega$

b. $R = 9 \Omega$

c. $R = 6 \Omega$

d. $R = 3 \Omega$

7. În cadrul unui experiment, pentru determinarea unor mărimi electrice se conectează în serie la bornele unui acumulator două voltmetre A și B. Aparatele de măsură indică tensiunile $U_A = 10$ V și $U_B = 4$ V. Dacă la bornele acumulatorului este conectat doar al doilea voltmetru el indică tensiunea $U'_B = 12$ V. Tensiunea electromotoare a acumulatorului este egală cu:

a. 4 V

b. 10 V

c. 12 V

d. 15 V



8. Două rezistoare cu rezistențele $R_1 = 100 \, \Omega$ și R_2 pot fi legate în serie sau în paralel la bornele unei surse de tensiune de curent continuu ce are rezistența interioară foarte mică. Se constată că în același interval de timp în cazul legării în paralel a celor două rezistoare, căldura degajată prin efectul Joule este de 4 ori mai mare decât în cazul legării lor în serie. În acest caz valoarea rezistenței R_2 este egală cu:

- a. $50 \, \Omega$ b. $100 \, \Omega$ c. $200 \, \Omega$ d. $1000 \, \Omega$

9. Pe două oglinzi plane O_1 și O_2 ce fac între ele un unghi diedru $\alpha > 90^\circ$ se reflectă succesiv un fascicul de lumină foarte îngust provenit de la un laser. Dacă direcția razei incidente pe oglinda O_1 este perpendiculară pe direcția razei reflectate de oglinda O_2 , iar razele de lumină se află în același plan, atunci unghiul α este egal cu:

- a. $\alpha = 180^\circ$ b. $\alpha = 160^\circ$ c. $\alpha = 135^\circ$ d. $\alpha = 120^\circ$

10. Un sportiv zboară cu parapanta deasupra unui lac. Un pește ce înoată în apa lacului îi va părea sportivului că se află:

- a. la adâncimea la care este în realitate
b. la o adâncime mai mică decât în realitate
c. la o adâncime mai mare decât în realitate
d. într-o poziție care nu depinde de adâncimea la care înoată peștele

Subiectul II (20 puncte)

Două becuri B_1 și B_2 au valoarea intensității curentului nominal de $I = 1 \, A$. Becul B_1 funcționează la tensiunea nominală $U_1 = 2,5 \, V$.

- a. Calculați rezistența electrică R_1 și puterea nominală a becului B_1 , în condiții normale de funcționare.
b. Determinați valoarea rezistenței electrice R_2 și puterea nominală a becului B_2 , inseriat cu B_1 pentru ca acestea să funcționeze normal, gruparea fiind alimentată de la o baterie cu tensiunea electromotoare $\mathcal{E} = 12 \, V$ și rezistența internă $r = 0,5 \, \Omega$.

Mai departe, la bornele bateriei se leagă un ampermetru cu rezistența $R_A = 1 \, \Omega$ și gruparea paralel formată din becul B_2 și becul B_1 inseriat cu un rezistor R_3 .

- c1. Determinați valoarea rezistenței electrice a rezistorului R_3 pentru ca becurile să funcționeze normal.
c2. Calculați raportul dintre intensitatea curentului electric indicat de ampermetru și intensitatea curentului electric de scurtcircuit.

Subiecte propuse de:

*prof. Gabriel FLORIAN, Colegiul Național „Carol I” Craiova
prof. Constantin GAVRILĂ, Colegiul Național „Sfântul Sava” București*