

UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCUREȘTI

Facultatea _____

Iulie 2019

CHESTIONAR DE CONCURS

DISCIPLINA: Fizică Fb

VARIANTA A

Numărul legitimației de bancă _____

Numele _____

Prenumele tatălui _____

Prenumele _____

1. Un corp cu masa de 0,5 kg se află în repaus la înălțimea de 0,5 m față de sol. Energia potențială a corpului în câmp gravitațional ($g = 10 \text{ m/s}^2$) este: **(6pct.)**

a) 5 J; b) 2,5 J; c) 25 mJ; d) 0,25 J; e) 25 J; f) 0,5 J.

Rezolvare 1. $E_p = mgh = 2,5 \text{ J}$. Răspuns corect b).

2. Un rezistor cu rezistență variabilă este alimentat de 4 baterii identice legate în serie, fiecare cu tensiunea electromotoare $E = 1,5 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 0,3 \Omega$. Valoarea maximă a puterii ce poate fi debitată pe rezistor este: **(6pct.)**

a) 30 W; b) 1,2 W; c) 6 W; d) 15 W; e) 7,5 W; f) 12 W.

Rezolvare 2. Gruparea bateriilor are tensiunea electromotoare echivalentă $E_e = 4E = 6 \text{ V}$ și rezistența internă echivalentă $r_e = 4r = 1,2 \Omega$. Pentru o valoare a rezistenței exterioare egală cu

r_e se degajă o putere maximă pe rezistor $P_{\max} = r_e \frac{E_e^2}{(2r_e)^2} = 7,5 \text{ W}$. Răspuns corect e).

3. Un sistem termodinamic închis efectuează un lucru mecanic de 200 J și primește o cantitate de căldură de 600 J. Variația energiei interne a sistemului este: **(6pct.)**

a) 600 J; b) -600 J; c) 800 J; d) 400 J; e) -800 J; f) 300 J.

Rezolvare 3: Variația energiei interne este diferența dintre căldura primită și lucrul mecanic efectuat: $\Delta U = Q - L = 400 \text{ J}$. Răspuns corect d).

4. Un corp cu masa de 2 kg are viteza 10 m/s. Impulsul corpului este: **(6pct.)**

a) 2 N·s; b) 100 N·s; c) 5 N·s; d) 20 N·s; e) 10 N·s; f) 50 N·s.

Rezolvare 4. $p = mv = 20 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = 20 \text{ N} \cdot \text{s}$. Răspuns corect d).

5. Randamentul unei mașini termice care funcționează după un ciclu Carnot între temperaturile 300 K și 800 K este: **(6pct.)**

a) 87,5%; b) 30%; c) 37,5%; d) 80%; e) 62,5%; f) 42,5%.

Rezolvare 5. $\eta = 1 - \frac{T_r}{T_c} = 1 - \frac{300 \text{ K}}{800 \text{ K}} = \frac{5}{8} = 62,5\%$. Răspuns corect e).

6. În SI unitatea de măsură pentru căldura specifică este: **(6pct.)**

a) $J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$; b) $J \cdot kg^{-1} \cdot K$; c) $J \cdot kg \cdot K^{-1}$; d) $J \cdot kg^{-1}$; e) $J \cdot K^{-1}$; f) $J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.

Rezolvare 6. Din definiție $c = \frac{Q}{m\Delta T}$, deci $[c]_{SI} = \frac{J}{kg \cdot K}$. Răspuns corect a).

7. O sursă cu tensiunea electromotoare $E = 12 V$ are intensitatea curentului de scurtcircuit $I_s = 40 A$. După legarea unui rezistor cu rezistența R la bornele sursei, tensiunea la bornele acesteia devine $U = 11 V$. Valoarea rezistenței R este: **(6pct.)**

a) $3,6 \Omega$; b) 5Ω ; c) 3Ω ; d) $3,3 \Omega$; e) $0,3 \Omega$; f) $0,33 \Omega$.

Rezolvare 7. Rezistența internă a sursei este $r = \frac{E}{I_s} = 0,3 \Omega$. La introducerea unei rezistențe

externe, căderea de tensiune pe sursă este $u = E - U = rI$, deci $I = \frac{E - U}{r} = \frac{10}{3} A$. Astfel,

valoarea rezistenței R este $R = \frac{U}{I} = 3,3 \Omega$. Răspuns corect d).

Comentariu: O prezentare mai elegantă a răspunsului final este $R = \frac{U}{E - U} \cdot \frac{E}{I_s} = 3,3 \Omega$.

8. Un mobil cu masa $m = 200 g$ se mișcă după legea $x(t) = 4 + 2t + 2t^2$ (x este măsurat în metri iar t în secunde). Energia cinetică a mobilului la momentul $t = 2 s$ este: **(6pct.)**

a) $4 J$; b) $2 J$; c) $1 J$; d) $30 J$; e) $20 J$; f) $10 J$.

Rezolvare 8. Viteza mobilului este $v(t) = \frac{dx}{dt} = 2 + 4t$, deci $v(2) = 10 m/s$ și $E_c = \frac{mv^2}{2} = 10 J$.

Răspuns corect f).

9. Un gaz ideal cu căldura molară la volum constant $C_v = 3R/2$ ocupă un volum de un litru la presiunea de $10^5 N/m^2$. Cantitatea de căldură necesară pentru a mări volumul de 3 ori într-o transformare izobară este: **(6pct.)**

a) $500 J$; b) $100 J$; c) $200 J$; d) $600 J$; e) $300 J$; f) $400 J$.

Rezolvare 9.

$$Q = v(C_v + R)(T_f - T_i) = \frac{5}{2} vR(T_f - T_i) = \frac{5}{2} (p_i V_f - p_i V_i) = \frac{5}{2} p_i (V_f - V_i) = 5p_i V_i = 500 J.$$

Răspuns corect a).

10. Un autoturism cu puterea de $150 kW$ accelerează pe o șosea orizontală, atingând viteza maximă de $240 km/h$. Coeficientul de frecare dintre anvelope și șosea este $0,1$. Masa autoturismului este ($g = 10 m/s^2$): **(6pct.)**

a) $1500 kg$; b) $1125 kg$; c) $2000 kg$; d) $1700 kg$; e) $2250 kg$; f) $1000 kg$.

Rezolvare 10. La viteză maximă, forța de frecare este egală cu forța de tracțiune a mașinii. Avem

$$F_f = \mu mg = \frac{P}{v_{\max}}, \text{ adică } m = \frac{P}{\mu g v_{\max}} = \frac{150 \cdot 10^3 \cdot 3600}{0,1 \cdot 10 \cdot 240 \cdot 10^3} \text{ kg} = 2250 \text{ kg}. \text{ Răspuns corect e).}$$

11. Racheta Saturn folosită în programul Apollo genera o forță de propulsie de 35 MN. Știind că masa rachetei era de 2800 tone, accelerația acesteia după lansare a fost ($g = 10 \text{ m/s}^2$) **(6pct.)**

a) 28 m/s^2 ; b) 35 m/s^2 ; c) 3,5 m/s^2 ; d) 7 m/s^2 ; e) 2,5 m/s^2 ; f) 10 m/s^2 .

Rezolvare 11. Lansarea fiind pe verticală, accelerația rachetei este

$$a = \frac{F - mg}{m} = \frac{F}{m} - g = 2,5 \text{ m/s}^2. \text{ Răspuns corect e).}$$

12. Într-un circuit simplu format dintr-o sursă cu tensiunea electromotoare $E = 12 \text{ V}$, rezistența internă $r = 0,5 \Omega$ și un rezistor cu rezistența $R = 5,5 \Omega$, intensitatea curentului este: **(6pct.)**

a) 4 A; b) 0,5 A; c) 2 A; d) 3 A; e) 6 A; f) 24 A.

Rezolvare 12. $I = \frac{E}{R + r} = 2 \text{ A}$. Răspuns corect c).

13. Printr-un rezistor cu rezistența $R = 40 \Omega$ trece un curent cu intensitatea $I = 5 \text{ A}$. Energia disipată pe rezistor în timp de o oră este: **(6pct.)**

a) 7,2 MJ; b) 7,2 kJ; c) 3,6 kJ; d) 20 kJ; e) 3,6 MJ; f) 100 kJ.

Rezolvare 13. Energia degajată de rezistor este $W = RI^2t = 3,6 \text{ MJ}$. Răspuns corect e).

14. Un gaz ideal se destinde adiabatic. În cursul procesului volumul crește de 100 ori iar temperatura scade de 10 ori. Exponentul adiabatic al gazului este: **(6pct.)**

a) 4/3; b) 2; c) 7/5; d) 3/2; e) 5/4; f) 6/5.

Rezolvare 14. Legea transformării adiabactice este $TV^{\gamma-1} = ct = T_i V_i^{\gamma-1} = T_f V_f^{\gamma-1}$. Folosind și

datele din enunț scriem $\left(\frac{V_f}{V_i}\right)^{\gamma-1} = 100^{\gamma-1} = \frac{T_i}{T_f} = 10$. Deci exponentul adiabatic al gazului este $\gamma = 1,5$. Răspuns corect d).

15. Rezistența echivalentă a doi rezistori cu rezistențele $R_1 = 4 \Omega$ și $R_2 = 12 \Omega$ legați în paralel este: **(6pct.)**

a) 6 Ω ; b) 4 Ω ; c) 16 Ω ; d) 3 Ω ; e) 8 Ω ; f) 10 Ω .

Rezolvare 15. Folosind $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$, se obține $R_e = 3 \Omega$. Răspuns corect d).