

TRAIAN ANGHEL

PROBLEME DE FIZICĂ

pentru clasa a IX-a și bacalaureat

Editura EMIA

CUPRINS

Introducere	5
MECANICA	7
M. Enunțuri	9
Cinematica	9
Tipuri de forțe	15
Legea atracției universale	34
Mișcarea circulară uniformă	36
Lucrul mecanic, puterea, randamentul	38
Energia mecanică	41
Impulsul mecanic. Ciocniri	51
M. Răspunsuri	59
M. Rezolvări	61
OPTICA GEOMETRICĂ	153
O. Enunțuri	155
Reflexia și refracția luminii	155
Prisma optică	160
Oglinzi sferice	162
Lentile subțiri	164
Asociații de lentile subțiri	172
Ochiul	173
Instrumente optice	175
O. Răspunsuri	177
O. Rezolvări	179
Bibliografie	213

Respect pentru oameni și cărți

M. Enunțuri

În continuare sunt prezentate enunțurile a 200 de probleme tip grilă de mecanică. Acestea au fost grupate în următoarele secțiuni: *Cinematică, Tipuri de forțe, Legea atracției universale, Mișcarea circulară uniformă, Lucrul mechanic, puterea, randamentul, Energia mechanică și Impulsul mechanic*. În rezolvarea problemelor de mecanică se va utiliza peste tot unde nu se specifică altfel valoarea $g = 10 \text{ m/s}^2$ pentru accelerarea gravitațională.

Cinematica

[1] **M1.[B]** Viteza de 72 km/h , exprimată în funcție de unitățile de măsură fundamentale din S.I., corespunde valorii:

$$\text{A) } 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}; \text{ B) } 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}; \text{ C) } 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}; \text{ D) } 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}; \text{ E) } 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}; \text{ F) } 12,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

[2] **M2.[B]** Un mobil aflat în mișcare rectilinie, parurge jumătate din drumul său total cu viteza v_1 , iar restul cu viteza v_2 . Viteza medie a mobilului este:

$$\text{A) } \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}; \text{ B) } \frac{v_1v_2}{v_1 + v_2}; \text{ C) } \frac{v_1 + v_2}{2}; \text{ D) } \frac{|v_1 - v_2|}{2}; \text{ E) } \frac{v_1v_2}{|v_1 - v_2|}; \text{ F) } \sqrt{v_1v_2}.$$

[2] **M3.[B]** Un mobil aflat în mișcare rectilinie, parurge o fracțiune f din drumul său total cu viteza v_1 , iar restul drumului cu viteza v_2 . Viteza medie a mobilului este:

$$\text{A) } \frac{v_1v_2}{fv_1 + (1-f)v_2}; \text{ B) } \frac{v_1v_2}{fv_2 + (1-f)v_1}; \text{ C) } \frac{fv_1 + (1-f)v_2}{2}; \text{ D) } \frac{v_1 + v_2}{2};$$
$$\text{E) } \frac{2v_1v_2}{fv_1 + (1-f)v_2}; \text{ F) } fv_1 + (1-f)v_2.$$

[1] **M4.[B]** Vitezei de 25 m/s , exprimată în km/h , îi corespunde valoarea:

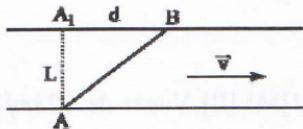
Respect pentru oameni și cărti

- A) $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$; B) $95 \frac{\text{km}}{\text{h}}$; C) $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$; D) $85 \frac{\text{km}}{\text{h}}$; E) $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$; F) $75 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

[2] M5.[B] Despre vectorul accelerărie se poate afirma cu certitudine:

- A) este întotdeauna paralel cu vectorul viteză; B) este întotdeauna perpendicular pe vectorul viteză; C) în mișcarea curbilinie este orientat către partea convexă a traectoriei; D) este paralel cu vectorul viteză numai în mișcarea rectilinie uniform variată; E) are întotdeauna direcția și sensul vectorului viteză; F) niciuna dintre afirmațiile anterioare nu este corectă.

[3] M6. Un râu având lățimea $L = 40\text{m}$ curge cu viteza constantă $v = 2\text{m/s}$ (a se vedea figura alăturată). Viteza minimă cu care trebuie să se deplaseze o barcă față de apă pentru a ajunge din punctul A în punctul B este (se cunoaște $A_1B = d = 30\text{m}$):



- A) $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; B) $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; C) $1,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; D) $2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; E) $1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; F) $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

[2] M7.[B] Un om având aceeași viteză relativă față de o scară rulantă urcă pe scara nemîșcată în timpul $t_1 = 120\text{s}$, iar pe scara mobilă în timpul $t_2 = 30\text{s}$. Timpul în care omul este ridicat de scară este:

- A) 40s ; B) 45s ; C) 50s ; D) 51s ; E) 34s ; F) 30s .

[2] M8.[B] Două trenuri se deplasează pe linii paralele, unul spre celălalt, cu vitezele $v_1 = 20\text{m/s}$ și $v_2 = 15\text{m/s}$. Știind că un călător situat în primul tren observă că trenul al doilea trece prin dreptul său un timp $\tau = 3\text{s}$, lungimea celui de-al doilea tren este:

- A) 100m ; B) 120m ; C) 90m ; D) 105m ; E) 115m ; F) 87m .

[2] M9.[B] Ecuațiile mișcării a doi bicicliști sunt $x_1 = 6t$ și $x_2 = 200 - 14t$. Locul și momentul întâlnirii acestora sunt:

Respect pentru oameni și cărți

- A) 50m și 10s ; B) 60m și 10s ; C) 50m și 12s ; D) 40m și 15s ; E) 42m și 12s ; F) 30m și 5s ; G) 55m și 10s .

[1]M10.[B] Un mobil descrie o mișcare curbilinie plană. Pentru viteza medie a acestuia nu este adevărată relația:

- A) $v_m = \sqrt{v_{mx}^2 + v_{my}^2}$; B) $v_m = v_{mx} + v_{my}$; C) $\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$;
 D) $\vec{v}_m = \frac{\vec{r}(t + \Delta t) - \vec{r}(t)}{\Delta t}$; E) $v_{mx} = \frac{x(t + \Delta t) - x(t)}{\Delta t}$; F) $\vec{v}_m = \frac{\vec{r}(t_2) - \vec{r}(t_1)}{t_2 - t_1}$.

[1]M11.[B] În mișcarea curbilinie plană, vectorul viteză momentană este orientat în raport cu traекторia punctului material:

- A) perpendicular, întotdeauna; B) orientat spre partea convexă; C) orientat spre partea concavă; D) tangent; E) perpendicular, în anumite cazuri; F) nu se poate preciza orientarea.

[2]M12. Vectorul de poziție al unui mobil aflat în mișcare curbilinie plană în raport cu un sistem de referință xOy are expresia $\vec{r}(t) = (1 + 2t^2) \cdot \vec{i} + (2 + t + 3t^2) \cdot \vec{j}$. Viteza punctului material depinde timp conform legii:

- A) $\vec{v}(t) = 3t \cdot \vec{i} + (2 + 5t) \cdot \vec{j}$; B) $\vec{v}(t) = 3 \cdot \vec{i} + 5t \cdot \vec{j}$;
 C) $\vec{v}(t) = 4t \cdot \vec{i} + (1 + 6t) \cdot \vec{j}$; D) $\vec{v}(t) = t \cdot \vec{j} + (2 + t) \cdot \vec{j}$;
 E) $\vec{v}(t) = 4t \cdot \vec{i} + 6t \cdot \vec{j}$; F) $\vec{v}(t) = \vec{i} + \vec{j}$.

[1]M13. Un punct material se află în mișcare curbilinie plană. Pentru vectorul deplasare al acestuia nu este adevărată relația:

- A) $\Delta \vec{r} = \vec{r}(t + \Delta t) - \vec{r}(t)$; B) $|\Delta \vec{r}| = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$; C) $\Delta \vec{r} = \Delta x \cdot \vec{i} + \Delta y \cdot \vec{j}$;
 D) $\Delta r = \Delta x + \Delta y$; E) $\Delta \vec{r} = \vec{r}(t_2) - \vec{r}(t_1)$; F) $\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$.

[1]M14. Despre acceleratia normală a unui mobil aflat în mișcare curbilinie plană se poate afirma:

A) este nenulă numai dacă modulul vitezei momentane este suficient de mare; B) este tangentă la traiectorie; C) este orientată către partea convexă (exterioară) a traiectoriei; D) poate fi orientată atât către partea concavă (interioară) cât și către partea convexă a traiectoriei; E) este întotdeauna nulă; F) are expresia $\vec{a}_n = \dot{v} \vec{\tau}$, în care $\vec{\tau}$ este vesorul tangentei la traiectorie.

[1]M15. Un mobil se află în mișcare curbilinie plană. Pentru vectorul viteză momentană a acestuia nu este adevărată relația:

- A) $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$; B) $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$; C) $v = v_x + v_y$; D) $\vec{v} = v_x \cdot \vec{i} + v_y \cdot \vec{j}$; E)
 $v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{|\Delta \vec{r}|}{\Delta t}$; F) $v = \left| \frac{d\vec{r}}{dt} \right|$.

[2]M16.[B] Din două puncte A și B situate la distanța d pornesc simultan unul către celălalt două camioane cu vitezele v_1 și v_2 . În același timp, dintr-unul dintre camioane își ia zborul o pasare care continuă să zboare neîntrerupt între cele două camioane, de la unul la celălalt, cu viteza v ($v > v_1$, $v > v_2$). Drumul total străbătut de pasare este:

- A) $d \frac{v}{v_1 + v_2}$; B) $d \frac{v_1 + v_2}{v}$; C) $d \frac{v}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}$;
 D) $d \frac{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}{v}$; E) $d \frac{v^2}{v_1^2 + v_2^2}$; F) $d \frac{v_1^2 + v_2^2}{v^2}$.

[2]M17. Un pescar poate vâslii cu viteza u față de apă pentru a trece un râu care curge cu viteza v ($v < u$). Unghiul α față de direcția și sensul curgerii râului la care trebuie să vâslăască pentru ca traversarea acestuia să se facă pe drumul cel mai scurt este:

- A) $\alpha = \arccos\left(\frac{v}{u}\right)$; B) $\alpha = \arctg\left(\frac{v}{u}\right)$; C) $\alpha = \arcsin\left(\frac{v}{u}\right)$;

Respect pentru oameni și cărți

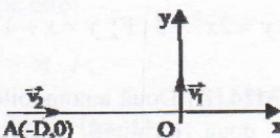
$$D) \alpha = \pi - \arcsin\left(\frac{v}{u}\right); E) \alpha = \pi - \arccos\left(\frac{v}{u}\right); F) \alpha = \frac{3\pi}{4}.$$

[3]M18. O persoană înoată cu viteza $v_0 = 0,5 \text{ m/s}$ față de apă unui râu care curge cu viteza $v = 1 \text{ m/s}$. Direcția în care persoana trebuie să înoate spre celălalt mal pentru ca apă să-l deplaseze cât mai puțin la vale face cu normala la țarm unghiul:

- A) 30° ; B) 45° ; C) 60° ; D) 70° ; E) 50° ; F) 48° .

[3]M19. Două automobile, deplasându-se cu vitezele constante \vec{v}_1 și \vec{v}_2 , se apropiu de o intersecție. În momentul în care primul dintre ele ajunge la intersecție, al doilea se află la distanța D (a se vedea figura alăturată).

Distanța minimă dintre automobile în timpul mișcării este:



- A) $D \cdot \frac{v_1}{v_1 + v_2}$; B) $D \cdot \frac{v_2}{v_1 + v_2}$; C) $D \cdot \frac{v_1}{v_2}$;
 D) $D \cdot \sqrt{1 + \frac{v_1}{v_2}}$; E) $D \cdot \sqrt{1 + \frac{v_2}{v_1}}$; F) $D \cdot \frac{v_1}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}$.

[2]M20.[B] Legea de mișcare a unui corp este $x(t) = 3 + 2t + 3t^2$. Viteza corpului în momentul în care acesta se află în punctul de coordonată $x_1 = 19 \text{ m}$ este:

- A) 14 m/s ; B) 12 m/s ; C) 0 m/s ; D) 15 m/s ; E) $18,5 \text{ m/s}$; F) 3 m/s .

[2]M21.[B] Un mobil se deplasează rectiliniu, având legea de mișcare $x(t) = 2 + 8 \cdot t - 2 \cdot t^2$. Distanța parcursă de corp până la oprire este:

- A) 4 m ; B) 8 m ; C) 9 m ; D) 12 m ; E) 14 m ; F) $6,5 \text{ m}$.