

CAPITOLUL 1

MECANICĂ

I. ENUNȚURI

1. MĂRIMI FIZICE

BREVIAR

Clasificare: distribuirea corpurilor dintr-o mulțime în grupe, pe baza unei proprietăți comune.

Criteriu de clasificare: proprietatea comună în funcție de care se realizează clasificarea.

Criteriu de ordonare: proprietatea care permite ordonarea exactă a corpurilor dintr-o mulțime.

Mărimea fizică: un concept (noțiune) care se asociază unei proprietăți fizice măsurabile.

A măsura o mărime fizică înseamnă a o compara cu o altă mărime fizică de același fel, aleasă prin convenție ca unitate de măsură.

O mărime fizică se exprimă sub forma:

$$\text{Mărimea fizică} = \underbrace{\text{valoarea numerică} \times \text{unitatea de măsură}}_{\text{Valoarea unității de măsură}}$$

Valoarea medie a unei mărimi fizice este egală cu media aritmetică a valorilor obținute la cele n măsurători:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}, i = 1, 2, \dots, n.$$

A. Probleme pentru însușirea cunoștințelor de bază

1.1. Andra primește de ziua ei un joc ce conține figuri geometrice. Care este criteriul după care poate ea să le clasifice?

1.2. Pe masa ta de lucru se află următoarele corpuri: un stilou, un penar, manualul de fizică, un glob geografic, o revistă, o sferă din sticlă, un minicalculator, creioane colorate, o măsură și o riglă. Realizează clasificarea în funcție de un anumite criterii.

1.3. După ce criterii poți clasifica jucăriile fratelui tău mai mic?

1.4. Care este criteriul după care poți ordona mingile pe care le folosești la orele de educație fizică?

1.5. Identifică proprietatea fizică măsurabilă care a stat la baza ordonării următoare: șoarece, pisică, vulpe, lup, urs, elefant, balenă.

1.6. Ordonează crescător următoarele unități de măsură: hectarul; m^2 ; pogonul, dm^2 ; arul, cm^2 .

1.7. Ordonează în funcție de precizia pe care o au următoarele instrumente de măsură: micrometru, riglă, șubler, ruletă.

1.8. Găsește un criteriu pentru a clasifica următoarele figuri geometrice:

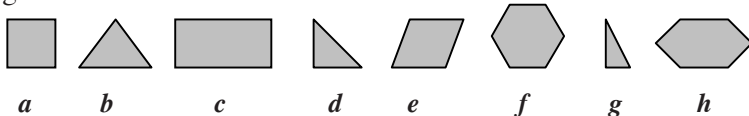


Fig. 1.8

1.9. Ordonează crescător, în funcție de criteriul stabilit de tine, următoarele parcele de teren agricol:

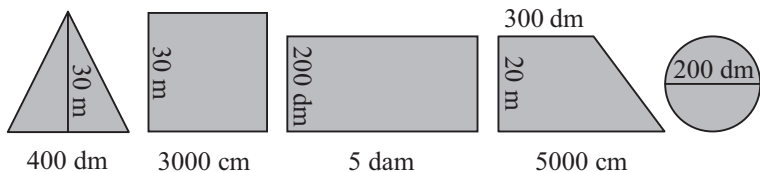


Fig. 1.9

1.10. Ești proprietarul unei livezi de meri care are forma din figura 1.10.

Calculează:

- aria livezii;
- lungimea gardului cu care trebuie s-o împrejmuiști.

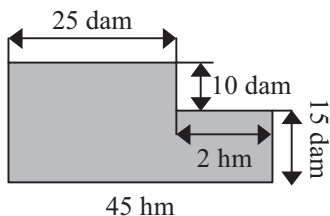


Fig. 1.10

1.11. Exprimă următoarele lungimi în S.I.:

- $L = 0,0042 \text{ Mm}$;
- $L = 4500 \text{ mm}$;
- $L = 82 \text{ hm}$;
- $L = 0,5 \text{ km}$;
- $L = 0,95 \text{ dam}$;
- $L = 750\,000 \text{ }\mu\text{m}$;
- $L = 5 \text{ cm}$;
- $L = 85 \text{ dm}$;
- $L = 625\,000\,000 \text{ nm}$;
- $L = 4 \text{ Gm}$;
- $L = 0,0052 \text{ Tm}$.

1.12. Exprimă următoarele arii în S.I.:

- $A = 450 \text{ cm}^2$;
- $A = 7200 \text{ dm}^2$;
- $A = 25 \text{ ari}$;
- $A = 0,006 \text{ dam}^2$;
- $A = 925\,000 \text{ mm}^2$;
- $A = 0,85 \text{ ha}$;
- $A = 3\,245\,000 \text{ mm}^2$;
- $A = 0,3 \text{ hm}^2$;
- $A = 2,5 \text{ km}^2$;
- $A = 0,07 \text{ Mm}^2$.

1.13. Exprimă următoarele volume în S.I.:

- $V = 25 \text{ L}$;
- $V = 250 \text{ dm}^3$;
- $V = 8200 \text{ cm}^3$;
- $V = 51 \text{ dam}^3$;
- $V = 15\,400\,000 \text{ mm}^3$;
- $V = 4520 \text{ hL}$;
- $V = 0,00075 \text{ km}^3$;
- $V = 6500 \text{ dL}$;
- $V = 0,8 \text{ hm}^3$;
- $V = 105\,000\,000 \text{ mm}^3$.

1.14. Exprimă următoarele durate în S.I.:

- $t = 4200 \text{ ms}$;
- $t = 95000 \text{ ms}$;
- $t = 1,5 \text{ h}$;
- $t = 25 \text{ min}$;

- e) $t = 1 \text{ h } 35 \text{ min}$; f) $t = 1 \text{ zi } 7 \text{ h } 15 \text{ min}$; g) $t = 1\,750\,000 \text{ ns}$;
 h) $t = 2\,850\,000\,000 \text{ ps}$; i) $t = 100 \text{ min } 50 \text{ s}$; j) $t = 1 \text{ săptămână}$.

1.15. Un teren de joacă are forma din figura 1.15.

Calculează:

- a) perimetrul terenului;
 b) aria suprafeței.

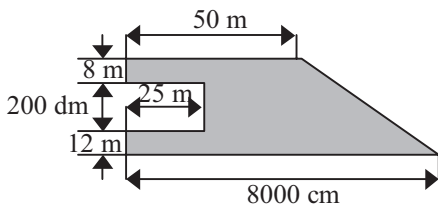


Fig. 1.15

1.16. Dintr-o bucată de tablă de formă pătratică cu latura $\ell = 60 \text{ cm}$ s-a decupat un cerc cu diametrul $d = 2 \text{ dm}$. Calculează aria suprafeței rămase.

1.17. Andra are ca temă pentru acasă să determine lungimea biroului ei. Ea merge la școală prezentând următoarele valori: $L_1 = 110 \text{ cm}$; $L_2 = 109 \text{ cm}$; $L_3 = 119 \text{ cm}$; $L_4 = 110,5 \text{ cm}$; $L_5 = 109,8 \text{ cm}$; $L_6 = 109,5 \text{ cm}$. Are Andra tema completă? Care este lungimea biroului?

1.18. David, elev în clasa a VI-a, își propune să afle aria curții sale. Face măsurătorile și calculează aria curții ca fiind $A = 300 \text{ m}^2$, apoi reprezintă forma suprafeței la scara 1 : 5000 (figura 1.18). Tu ce părere ai? Are suprafața reprezentată la scara respectivă aria calculată de David?

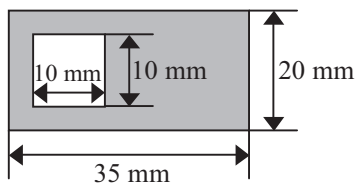


Fig. 1.18

1.19. Câte cuburi cu latura $\ell_1 = 4 \text{ cm}$ pot încăpea într-o cutie cu dimensiunile $L = 32 \text{ cm}$, $\ell = 20 \text{ cm}$, $h = 12 \text{ cm}$?

1.20. Care este aria suprafeței din figura 1.20 reprezentată la scara 1: 10 000?

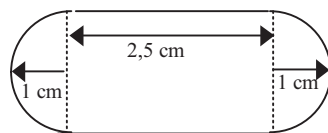


Fig. 1.20

B. Teste

Testul 1

1. Stabilește care dintre afirmațiile următoare sunt adevărate (A) și care sunt false (F). Reformulează afirmațiile false pentru a deveni adevărate.

- Gustul nu poate constitui criteriu de clasificare.
- Măsurarea unei mărimi fizice presupune compararea acesteia cu o altă mărime fizică aleasă prin convenție ca unitate de măsură.
- Creioanele elevilor dintr-o clasă pot fi ordonate în funcție de întinderea lor unidimensională.
- Mensura este un instrument de măsură pentru durate foarte mici.
- Valoarea adevărată a unei mărimi fizice poate fi găsită prin măsurare.
- Mărimile fizice sunt noțiuni care se asociază proprietăților fizice măsurabile.
- Valoarea unei mărimi fizice poate fi aflată numai prin măsurare directă.
- Uneori pentru exprimarea valorilor unor mărimi fizice se utilizează multiplii și submultiplii unităților de măsură.

2. Propune o metodă pentru determinarea volumului gurilor dintr-un burete de formă paralelipipedică. Precizează materialele de care ai nevoie. Care ar trebui să fie rubricile tabelului de rezultate?

3. Aria unui teren agricol de formă dreptunghiulară este $A = 72$ ari. Calculează lungimea și lățimea terenului, dacă între acestea există relația $L = 2\ell$.

4. Exprimă valorile mărimilor fizice în S.I:

- a) $L = 0,00075 \text{ Mm}$; b) $L = 85 \text{ mm}$; c) $A = 7400 \text{ cm}^2$;
d) $A = 0,0008 \text{ hm}^2$; e) $V = 3200 \text{ cm}^3$; f) $V = 400 \text{ dm}^3$;
g) $m = 9500 \text{ mg}$; h) $V = 25 \text{ L}$; i) $A = 0,25 \text{ ha}$.

5. La măsurarea lungimii unui creion au fost găsite următoarele valori: $L_1 = 16,8 \text{ cm}$, $L_2 = 16,7 \text{ cm}$, $L_3 = 17,8 \text{ cm}$, $L_4 = 16,9 \text{ cm}$, $L_5 = 16,75 \text{ cm}$.

- a) Care este eroarea medie cu care a fost determinată lungimea creionului?
b) Care este valoarea adevărată a lungimii creionului?

Testul 2

1. Stabilește care dintre afirmațiile următoare sunt adevărate (A) și care sunt false (F). Reformulează afirmațiile false pentru a deveni adevărate.

- a) Numai mărimile fizice constituie criteriile de clasificare.
b) Corpurile dintr-o mulțime nu pot fi ordonate în funcție de lungime.
c) Mărimea fizică este o noțiune care se asociază unei proprietăți fizice.
d) Eroarea de măsură reprezintă abaterea valorii măsurate de la valoarea medie a mărimii fizice de măsurat.
e) Arul este unitatea de măsură pentru arie.
f) Valoarea unei mărimi fizice reprezintă valoarea numerică a acesteia.
g) Prin determinarea unei mărimi fizice se găsește valoarea ei reală.
h) Clepsidra este un instrument de măsură pentru intervale mici de timp.

2. Identifică criteriul de ordonare după care sunt așezați elevii la ora de educație fizică.

3. Lungimea gardului ce împrejmuiește o grădină de zarzavat de formă dreptunghiulară este $p = 96 \text{ m}$. Calculează cât este aria acestei grădini dacă lățimea ei este $\ell = 16 \text{ m}$.

4. Exprimă rezultatul următoarelor operații în S.I.:

- a) $45 \text{ dam} + 0,55 \text{ km}$; b) $56 \text{ 000 mm} + 3400 \text{ cm}$;
c) $625 \text{ cm}^2 + 37 \text{ 500 mm}^2$; d) $65 \text{ 000 ms} + 45 \text{ 000 000 ms}$;
e) $400 \text{ cm}^3 + 0,8 \text{ dm}^3$; f) $850 \text{ hm} + 0,025 \text{ Mm}$.

5. Rezultatele obținute la măsurarea volumului unui corp sunt date în tabelul următor. Determină care este volumul corpului.

Nr. măs.	1	2	3	4	5
$V(\text{cm}^3)$	16,5	16,8	16,6	18,1	16,4

C. Probleme pentru concursuri și olimpiade

1.1. Determină care este volumul unui vas de formă cubică, cu pereți subțiri, ce are perimetrul bazei $p = 80 \text{ cm}$.

1.2. Care trebuie să fie înălțimea minimă a unui vas cu pereți subțiri, a cărui arie a bazei este $S = 200 \text{ cm}^2$, pentru a putea turna în el un volum de apă $V = 3 \text{ L}$?

1.3. Dispui de două clepsidre, una care măsoară 3 minute și alta care măsoară 7 minute. Cum poți cronometra un interval de timp de 11 minute?

1.4. O plantă crește în prima zi cu jumătate din înălțimea sa, în a doua zi cu o treime din înălțimea avută în ziua precedentă, în a treia zi cu un sfert din înălțimea avută în a doua zi și așa mai departe. După câte zile înălțimea plantei devine de 50 de ori mai mare?

1.5. Cum ai putea să determini volumul unei monede de 1000 lei (dispui de mai multe monede) cu ajutorul unui pahar cu apă (negradat), o pipetă gradată, un ac cu gămălie și un carton?

2. MIȘCARE. REPAUS

BREVIAR

Corp de referință: corpul în raport cu care se determină poziția altui corp.

Sistem de referință (S.R.): ansamblul format din corp de referință, instrument pentru măsurarea distanței și instrument pentru măsurarea intervalelor de timp.

Traietorie: mulțimea punctelor care constituie pozițiile succesive ale mobilului față de S.R.

Viteza medie: mărimea fizică definită prin raportul dintre distanța parcursă de mobil și durata necesară acestei deplasări:

$$\bar{v} = \frac{d}{t}, \quad [v]_{\text{S.I.}} = \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Mișcarea rectilinie uniformă: mișcarea în care mobilul se deplasează cu aceeași viteză pe o traiectorie rectilinie.

Legea mișcării rectilinii uniforme: $x = x_0 \pm v \cdot (t - t_0)$.

A. Probleme pentru însușirea cunoștințelor de bază

2.1. Ce element al mișcării trebuie precizat pentru a putea stabili dacă un corp este în stare de mișcare sau de repaus?

2.2. Stabilește un corp de referință față de care stiloul, în timp ce se scrie cu el, să fie în repaus?

2.3. Descrie forma traiectoriei pedalei unei biciclete (aflată în mișcare uniformă) față de sol și față de biciclist.

2.4. De ce se spune că mișcarea și repausul sunt relative?

2.5. Un automobil a plecat la ora 10 și 30 de minute de la kilometrul 15, a staționat 20 de minute la kilometrul 30 și a ajuns la kilometrul 60 la ora 11 și 25 de minute. Care este distanța parcursă de automobil și durata mișcării acestuia?

2.6. Un biciclist a plecat de la kilometrul 10 la ora 23 și 30 de minute, a staționat 10 minute la kilometrul 25, după care ajunge la kilometrul 35 la ora 0 și 15 minute și apoi se întoarce imediat și ajunge la kilometrul 25 la ora 0 și 40 de minute. Calculează:

- a) distanța parcursă de biciclist;
- b) durata mișcării;
- c) distanța parcursă și durata mișcării la întoarcere.

2.7. Doi copii aleargă pe un drum rectiliniu cu vitezele constante $v_1 = 18 \text{ km/h}$ și $v_2 = 6 \text{ m/s}$. Care dintre ei are viteza mai mare?

2.8. Un motociclist pleacă la ora 14 și 45 de minute de la kilometrul 26 și ajunge la kilometrul 62 la ora 15 și 15 minute. Calculează viteza medie a motociclistului.

2.9. David merge cu o tricicletă, timp de 5 minute, cu viteza constantă $v = 10,8 \text{ km/h}$. Calculează distanța parcursă de David.

2.10. În cât timp va parcurge un melc o distanță $d = 10 \text{ m}$, dacă viteza lui este $v = 2 \text{ cm/s}$?

2.11. Într-un parc, Andrei merge cu bicicleta cu viteza constantă $v = 4 \text{ m/s}$ astfel: spre nord un timp $t_1 = 1 \text{ min}$, spre vest un timp $t_2 = 2 \text{ min}$, spre sud un timp $t_3 = 2 \text{ min}$, spre est un timp $t_4 = 1 \text{ min}$, apoi din nou spre nord un timp $t_5 = 1 \text{ min}$.

- a) Desenează traiectoria mișcării lui Andrei.

- b) Calculează distanța parcursă și durata mișcării.
 c) Determină distanța dintre punctul de plecare și cel de sosire.

2.12. Un mobil parcurge distanța dintre două localități în două etape: în prima etapă parcurge distanța $d_1 = 40$ km cu viteza $v_1 = 50$ km/h, iar în etapa a doua parcurge distanța $d_2 = 60$ km cu viteza $v_2 = 80$ km/h. Calculează viteza medie a mobilului.

2.13. Distanța d dintre două localități a fost parcursă de un automobil cu o viteză medie $\bar{v} = 65$ km/h. Pe o porțiune a rulat cu viteza $v_1 = 54$ km/h un timp $t_1 = 30$ min, iar pe o altă porțiune a avut viteza $v_2 = 90$ km/h. Calculează:

- a) distanța dintre cele două localități;
 b) timpul cât a rulat cu viteza v_2 .

2.14. Mișcarea unui mobil este descrisă în tabelul de variație următor:

$t(\text{s})$	0	1	2	3	4	5	6
$x(\text{m})$	10	15	20	25	30	35	40

- a) Trasează graficul mișcării mecanice.
 b) Scrie legea de mișcare.

2.15. Mișcarea unui mobil este descrisă în tabelul de variație următor:

$t(\text{s})$	2	3	4	5	6	7	8
$x(\text{m})$	0	4	8	12	16	20	24

- a) Trasează graficul mișcării mecanice.
 b) Scrie legea de mișcare.

2.16. Două mobile se deplasează pe aceeași șosea. Mișcărilor lor sunt descrise în tabelul de variație următor:

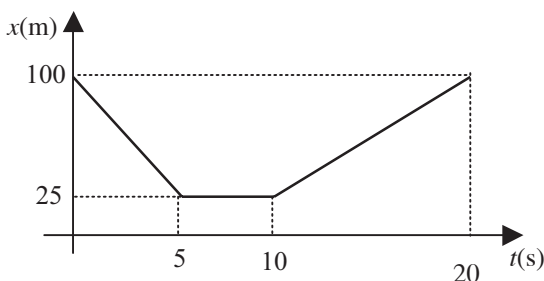
$t(\text{s})$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$x_1(\text{m})$	60	56	52	48	44	40	36	32	28	24	20	16
$x_2(\text{m})$	0	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30

- Trasează graficele mișcărilor celor două mobile pe același sistem de axe xOt .
- Scrive legile de mișcare corespunzătoare.
- Precizează ce eveniment reprezintă punctul de intersecție al celor două grafice și determină poziția și momentul acestuia.

2.17. Legea mișcării rectilinii uniforme a unui mobil este următoarea: $x = -4 + 2t$ (m).

- Precizează semnificația fizică a coeficienților numerici din ecuație.
- Reprezintă grafic legea de mișcare.

2.18. Graficul mișcării unui mobil este reprezentat în figura 2.18.



- În ce interval de timp mobilul:
 - se află în repaus;
 - se îndepărtează de S.R.;
 - se apropie de S.R.

- b) În câte etape se desfășoară mișcarea mobilului și care sunt vitezele corespunzătoare acestora.
- c) Care este poziția mobilului la momentul $t = 15$ s față de S.R.?

2.19. Scrie legile de mișcare corespunzătoare graficelor reprezentate în figura 2.19.

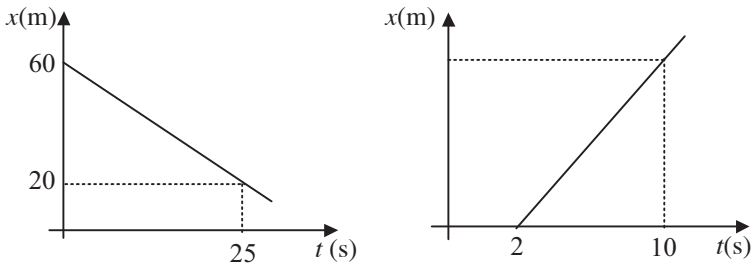


Fig. 2.19

2.20. Un tren pleacă din gara A la ora 23 și 45 de minute și ajunge în gara B la ora 1 și 15 minute. Presupunând că viteza trenului a fost constantă $v = 25$ m/s, află care este distanța străbătută de tren.

2.21. Un tren de lungime $l_1 = 400$ m traversează un pod de lungime $l_2 = 300$ m cu viteza constantă $v = 36$ km/h.

- a) Care este distanța parcursă de tren din momentul în care locomotiva intră pe pod până când ultimul vagon părăsește podul?
- b) Cât timp durează traversarea podului?

2.22. David și Andrei iau startul din același loc, în același moment, cu vitezele $v_1 = 6$ m/s și $v_2 = 8$ m/s .

- a) Care este viteza lui Andrei față de David?
- b) După cât timp, distanța dintre cei doi copii este $d = 42$ m?

2.23. Șoricelul Jerry se află la distanța $d_1 = 5$ m de gaura salvatoare. Motanul Tom, aflat în acel moment la distanța $d_2 = 3$ m de șoricel, îl vede și aleargă să-l prindă cu viteza constantă $v_2 = 4$ m/s.

Considerând că motanul, șoricelul și gaura sunt pe aceeași dreaptă, determină cu ce viteză minimă v_1 trebuie să alege Jerry pentru a scăpa din ghearele lui Tom?

2.24. Doi colegi, Paul și Dan, pleacă în același timp din Alexandria spre Roșiori, primul pe jos cu viteza $v_1 = 6$ km/h, iar al doilea cu bicicleta cu viteza $v_2 = 20$ km/h. Paul merge pe jos un timp t_1 , apoi cu un automobil ce se deplasează cu viteza $v_3 = 20$ m/s un timp t_2 . Știind că ei ajung la destinație simultan, după un timp $t = 105$ min de la plecare, calculează:

- distanța dintre cele două orașe;
- cât timp a mers Paul pe jos.

2.25. Din punctele A și B , situate la distanța $d = 120$ km pe un drum rectiliniu, pleacă unul spre celălalt, la același moment două mobile cu vitezele $v_1 = 40$ km/h, respectiv $v_2 = 20$ km/h.

- Scrive legile de mișcare pentru cele două mobile luând ca reper punctul A , din care pleacă mobilul cu viteza v_1 .
- După cât timp se vor întâlni cele două mobile?
- Reprezintă grafic, pe același sistem de axe xOt , mișcarea mobilelor.

2.26. Legile de mișcare uniformă a două mobile sunt următoarele: $x_1 = 5(t - 2)$ (m), respectiv $x_2 = 80 - 4t$ (m). Mișcarea mobilelor are loc pe aceeași traiectorie rectilinie.

- Reprezintă grafic mișcarea celor două mobile pe același sistem de axe xOt .
- Care este locul și momentul întâlnirii?
- Care sunt distanțele parcurse de cele două mobile până la întâlnire?

2.27. Un biciclist parcurge distanța $d = 15$ km, dintre două localități, dus-întors într-un timp $t = 72$ min 55 s. La ducere viteza lui a fost

$v_1 = 8$ m/s, iar la întoarcere v_2 . Atât la ducere, cât și la întoarcere mișcarea a fost uniformă.

- Care a fost timpul la ducere?
- Care a fost viteza v_2 la întoarcere?

2.28. O furnică pleacă de la mușuroi cu viteza constantă $v_1 = 10$ cm/s. Găsește un grăunte și se întoarce pe același drum cu viteza constantă $v_2 = 5$ cm/s. Dacă întoarcerea la mușuroi a avut loc după $t = 1$ min, calculează distanța dintre acesta și locul în care a găsit grăuntele.

2.29. O Dacia Solenza pleacă la ora 8.30 din Alexandria. După ce a parcurs distanța $d_1 = 18$ km cu viteza constantă $v_1 = 54$ km/h, staționează un timp $t_2 = 15$ min, apoi se deplasează cu viteza v_2 și ajunge la București la ora 9.50. Distanța Alexandria-București este $d = 85,5$ km.

- Cu ce viteză v_2 a parcurs a doua etapă a drumului?
- Care este viteza medie?
- Reprezintă grafic mișcarea automobilului între cele două localități.

2.30. Din Alexandria spre Craiova pleacă la ora 8.00 un automobil Matiz cu viteza constantă $v_1 = 72$ km/h, iar din Roșiori spre Craiova pleacă o Dacia Solenza cu viteza $v_2 = 60$ km/h la ora 8.10. Distanța dintre Alexandria și Roșiori este $d_0 = 34$ km.

- Determină când și unde se întâlnesc cele două automobile.
- Care sunt distanțele parcurse de automobile?
- Reprezintă grafic mișcarea automobilelor pe același sistem de axe de coordonate.

B. Teste

Testul 1

1. Stabilește care dintre afirmațiile următoare sunt adevărate (A) și care sunt false (F). Reformulează afirmațiile false pentru a deveni adevărate.

a) Pentru localizarea spațială și temporală a unui mobil este necesară stabilirea unui sistem de referință.

b) Un corp nu poate fi simultan atât în stare de mișcare cât și în stare de repaus.

c) Forma traiectoriei unui mobil nu depinde de alegerea sistemului de referință.

d) Un corp este în mișcare uniformă față de un S.R. dacă distanța dintre el și S.R. ales se modifică cu aceeași valoare în intervale egale de timp.

e) Viteza medie este definită prin relația $v = \frac{\Delta t}{d}$, unde d este distanța parcursă, iar Δt este durata mișcării.

f) Mobilul este un model folosit pentru a reprezenta un corp în mișcare, care are dimensiunile și masa mici.

g) Viteza momentană este întotdeauna diferită de viteza medie.

h) Mișcarea în care viteza se modifică cu aceeași valoare în fiecare secundă este numită mișcare uniform variată.

2. Un automobil se află la ora 10.20 la kilometrul 20, iar la ora 11.10 la kilometrul 65 pe o șosea rectilinie. Care este viteza medie a automobilului?

3. Un mobil se deplasează un timp $t = 25$ min cu o viteză constantă $v = 30$ m/s. Ce distanță a parcurs mobilul?

4. Graficul mișcării unei broaște țestoase este prezentat în figura T1.4.

a) Determină viteza cu care se mișcă broasca țestoasă.

b) Care este poziția ei după 20 s de la începerea mișcării?

5. Din două localități A și B situate pe o șosea rectilinie, pleacă simultan, unul spre celălalt, două automobile cu vitezele $v_1 = 12$ m/s, respectiv $v_2 = 72$ km/h. Când automobilele se întâlnesc, primul parcursese distanța $d_1 = 12,96$ km. Determină după cât timp se întâlnesc și care este distanța dintre localități.

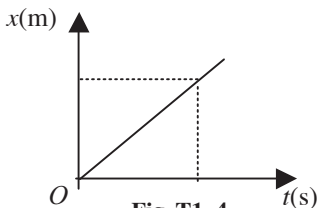


Fig. T1.4

Testul 2

1. Stabilește care dintre afirmațiile următoare sunt adevărate (A) și care sunt false (F). Reformulează afirmațiile false pentru a deveni adevărate.

- Poziția unui corp o putem determina numai în raport de un corp de referință.
- Mișcarea unui mobil este uniformă dacă acesta parcurge distanțe egale în intervale de timp egale.
- Traectoria descrisă de un punct de pe elicea unui avion față de pilot este un cerc.
- Când mobilul este în repaus, graficul mișcării este o dreaptă verticală paralelă cu axa distanței.
- Viteza unui mobil nu depinde de alegerea sistemului de referință.
- Ecuția $x = vt$ reprezintă legea de mișcare uniformă a unui mobil care pleacă din S.R. ales.
- Starea de repaus depinde de alegerea S.R.
- Mobilul a cărui viteză se modifică în timp conform graficului din figura T2.1 se află într-o mișcare uniformă.

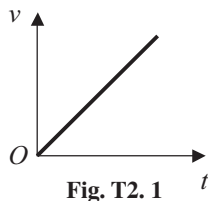


Fig. T2.1

2. Viteza medie a unui melc este $v = 5$ mm/s. Ce distanță va parcurge el în timpul $t = 50$ min?

3. La ora 7.50 pleacă, de la kilometrul 15, pe o șosea rectilinie un automobil cu viteza constantă $v = 50$ km/h. Care este borna kilometrică în dreptul căreia va fi automobilul la ora 9.20?

4. Mișcarea unui mobil care se apropie de S.R. este descrisă de graficul din figura T2.4.

a) Care este viteza medie a mobilului?

b) Scrie legea de mișcare în intervalul [5 s; 10 s].

c) În care interval de timp viteza mobilului a fost mai mare?

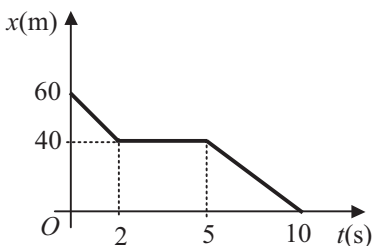


Fig. T2.4

5. Distanța $d = 60$ km dintre două localități A și B este parcursă de un biciclist într-un timp $t_1 = 3$ h, iar de un automobilist într-un timp $t_2 = 40$ min. Știind că automobilistul a plecat din localitatea A după un timp $t_0 = 2$ h de la plecarea biciclistului, în același sens cu acesta, calculează:

a) vitezele celor doi, considerând mișcările lor uniforme și rectilinii;

b) după cât timp de la plecarea automobilistului se întâlnesc cei doi;

c) distanța față de localitatea B , la care are loc întâlnirea.

C. Probleme pentru concursuri și olimpiade

2.1. În diagrama din figura 2.1. este reprezentată dependența vitezei unui mobil, în funcție de timp.

a) Care este distanța parcursă de mobil și viteza medie a acestuia?

b) Trasează graficul mișcării mecanice a acestuia.

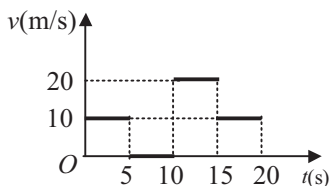


Fig. 2.1

2.2. Din două localități A și B pleacă simultan, rectiliniu uniform, unul spre celălalt, doi bicicliști. Primul ajunge în localitatea B după un timp $t_1 = 16$ min de la întâlnire, iar al doilea, care se mișcă cu viteza $v_2 = 3$ m/s ajunge în localitatea A după un timp $t_2 = 25$ min de la întâlnirea lor. Calculează :

- timpul după care se întâlnesc bicicliștii;
- viteza primului biciclist;
- distanța dintre localitățile A și B .

2.3. Două avioane se deplasează rectiliniu uniform la aceeași înălțime cu vitezele egale $v_1 = v_2 = v = 720$ km/h. Determină distanța inițială dintre avioane dacă un semnal sonor emis de un avion este recepționat, după ce a fost reflectat de celălalt avion, după $t_0 = 85$ s. Viteza sunetului în aer este $c = 340$ m/s. Presupunem că traiectoriile avioanelor sunt paralele foarte apropiate.

2.4. Din București pleacă spre Roșiori două trenuri accelerate A și B cu viteze egale și constante $v = 30$ m/s, la momente diferite. Din Roșiori vine spre București un alt tren C cu viteza constantă $v' = 72$ km/h, care întâlnește cele două trenuri la un interval de timp $\Delta t_2 = 15$ min unul de altul. Care este intervalul de timp Δt_1 dintre cele două trenuri care pleacă din București?

2.5. David și Valentin pleacă simultan din localitatea A , primul cu bicicleta cu viteza $v_1 = 18$ km/h, iar celălalt pe jos cu viteza $v_2 = 1,25$ m/s. Când David ajunge în localitatea B lasă bicicleta pentru Valentin și merge mai departe pe jos cu viteza v_2 . Valentin ajunge în localitatea B și își continuă drumul cu bicicleta cu viteza v_1 . Distanța dintre localitățile A și B este $d_1 = 18$ km. Determină:

- distanța parcursă de Valentin până în momentul în care David ajunge în localitatea B ;
- cât timp a stat bicicleta nefolosită;
- după cât timp se întâlnesc din nou;
- distanța parcursă de fiecare dintre cei doi copii.

2.6. Patru furnicuțe se află la baza unui fir subțire de ciocolată, inextensibil, cu lungimea $l = 40$ cm, atârnat de tavan. Ele încep să mănânce simultan firul. Fiecare furnicuță ar mânca singură firul cu viteza $v_0 = 2$ cm/min. La intervale de timp egale $t = 1$ min, câte o furnicuță începe să urce uniform spre tavan (fără să mănânce) cu viteza $v = 10$ cm/min, celelalte continuând să mănânce. După ce intervale de timp, t_1, t_2, t_3, t_4 din momentul inițial ajung furnicuțele la tavan?

(prof. Lucian Oprea, Constanța; prof. Vasile Pop, Baia Mare;
O.N.F. 1999, Breaza)

2.7. Un ciclist se deplasează cu viteza constantă $v_1 = 10$ m/s pe timp de noapte pe o șosea rectilinie. Din sens opus, un liliac zboară paralel cu șoseaua cu viteza constantă $v_2 = 15$ m/s. Pentru orientarea sa, liliacul emite un semnal ultrasonor, care este reflectat de bicicletă și pe care acesta îl recepționează după un timp $t = 2$ s de la emiterie. Viteza semnalului emis de liliac este $c = 340$ m/s. Calculează:

- distanța parcursă de liliac și de bicicletă în timpul t ;
- distanța dintre liliac și bicicletă, în momentul emiterii semnalului;
- distanța dintre liliac și bicicletă, în momentul recepționării semnalului reflectat de bicicletă;
- după cât timp de la emiteria semnalului, liliacul trebuie să-și schimbe direcția de zbor, pentru a nu se ciocni de bicicletă.

2.8. Pe un drum drept aleargă un atlet însoțit de antrenorul său, care merge pe bicicletă înaintea acestuia. Atletul și antrenorul se deplasează cu viteze constante; viteza atletului are valoarea $v_1 = 6,4$ m/s. La un moment dat, antrenorul emite un strigăt scurt. Sunetul se reflectă pe un perete care se află în momentul în care acesta a fost emis, la o distanță D în fața antrenorului, perpendicular pe direcția drumului. Antrenorul aude ecoul după ce parcurge o distanță care reprezintă $f = 5\%$ din distanța D . Atletul aude strigătul după intervalul de timp $t_1 = 0,34$ s și ecoul după intervalul $t_2 = 0,84$ s de la emiteria sunetului. Determină:

- a) valoarea v_2 a vitezei de deplasare a antrenorului;
- b) distanța d dintre antrenor și atlet, în momentul emiterii strigătului;
- c) distanța D dintre antrenor și perete, în momentul emiterii strigătului.

Viteza sunetului în aer este $c = 340$ m/s.

(prof. Florin Măceșanu, Alexandria; prof. Andrei Petrescu, București; prof. Levente Vadasz, București; O.N.F. 2001, Slatina)

2.9. Un vapor a mers pe un râu în amonte și aval, parcurgând 375 km în 13 ore. Mergând în amonte, în fiecare perioadă de 4 ore a parcurs 100 km, în timp ce mergând în aval, în fiecare perioadă de 2 ore a parcurs 70 km. Determină:

- a) câte ore a mers în amonte și câte ore a mers în aval;
- b) care ar fi fost viteza vaporului dacă ar fi mers pe apă stătătoare.

2.10. O barcă legată la chei în portul Orșova se dezleagă și este luată de curentul apei a cărui viteză este $v_0 = 3,6$ km/h. La ora 15.00, constatându-se lipsa bărcii, pornește după ea o șalupă a cărei viteză față de apă este $v = 2$ m/s. După ce șalupa ajunge din urmă barca, o remorchează și se întoarce cu ea în port, unde ajunge la ora 17.00. Determină:

- a) ora la care a fost luată barca de curentul apei;
- b) distanța parcursă de barcă până când a fost ajunsă din urmă de șalupă.