

PLANIFICAREA UNITĂȚII DE ÎNVĂȚARE

TITLUL UNITĂȚII DE ÎNVĂȚARE

Tipuri de mișcări mecanice

COD UNITATE DE ÎNVĂȚARE

FIZICA

AUTOR

PROFESORI

CLASA

a IX-a

PROFILUL CLASEI

Științe ale naturii

DURATA UNITĂȚII DE ÎNVĂȚARE

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 10h Dacă sunt alocate mai mult de 10h completați mai jos

16 ORE

OBIECTIVE OPERAȚIONALE

- MRU-definirea mișcării rectilinii uniforme și precizarea condițiilor în care un corp se mișcă rectiliniu uniform;-deducerea legii mișcării rectilinii uniforme;-reprezentarea grafică a legii mișcării rectilinii uniforme;-aplicarea noțiunilor însușite în rezolvări de probleme
- MRUV-definirea mișcării rectilinii uniform variată și stabilirea condițiilor în care un corp se mișcă rectiliniu uniform variat;-deducerea și reprezentarea grafică a legii vitezei în MRUV;-deducerea legii MRUV;-deducerea ecuației lui Galilei;-deducerea ecuațiilor specifice mișcării încetinite până la oprire;-aplicarea noțiunilor însușite în rezolvări de probleme
- Aplicații-identificarea tipului de mișcare în diferite situații concrete și aplicarea legilor corespunzătoare
- MCU-definirea mișcării circulare uniforme;-definirea mărimilor caracteristice MCU: raza vectorială, perioada, frecvența, viteza liniară, viteza unghiulară, accelerația normală;-deducerea relațiilor între mărimile caracteristice MCU;-aplicarea noțiunilor însușite în rezolvări de probleme
- MOA-recunoașterea fenomenelor periodice și identificarea proceselor oscilatorii în natură și tehnică.-stabilirea mărimilor caracteristice ale mișcării -deducerea expresiilor acestora (perioadă, frecvență). -deducerea legilor de mișcare ale oscilatorului armonic liniar.-reprezentarea grafică a legilor de mișcare -stabilirea expresiilor energiei cinetice și potențiale elastice.-enunțarea și scrierea legii de conservare a energiei oscilatorului armonic liniar.-aplicarea legilor corespunzătoare

UNITĂȚI DE CONȚINUT

1. Mișcarea rectilinie uniformă -MRU
2. Mișcarea rectilinie uniform variată - MRUV
3. Aplicații
4. Mișcarea circulară uniformă - MCU
5. Mișcarea oscilatorie armonică - MOA
6. EVALUARE FINALĂ

Lectia 1

Titlul lecției

Mișcarea rectilinie uniformă

Durata

1h 2h 3h 4h 5h

Resurse

Manual Tabla Smart Internet Soft educațional Lucrarea laborator Fișă de lucru Test verificare Materiale didactice de laborator

Altele <http://www.tipuridemiscari.lx.ro/html/mru.html> ;

Conform principiului inerției, un punct material izolat $\vec{F} = 0$ se mișcă rectiliniu și uniform. În acest caz vectorul viteză \vec{v} este constant iar viteza medie coincide cu viteza momentană:

$$v_m = v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - t_0} = ct.$$

Se obține: $x = x_0 + v(t - t_0)$ relație ce reprezintă legea de mișcare a mișcării rectilinii uniforme, unde:

- x este coordonata corpului la momentul t ; $[x]_{SI} = m$
- x_0 coordonata corpului la momentul inițial t_0
- v viteza corpului; $[v]_{SI} = m/s$

Alegând $t_0 = 0$ (pornim cronometrul în momentul începerii mișcării) legea de mișcare va avea forma:

$$x = x_0 + vt$$

Legea de mișcare $x = f(t)$ se reprezintă grafic printr-o dreaptă (figura 1).

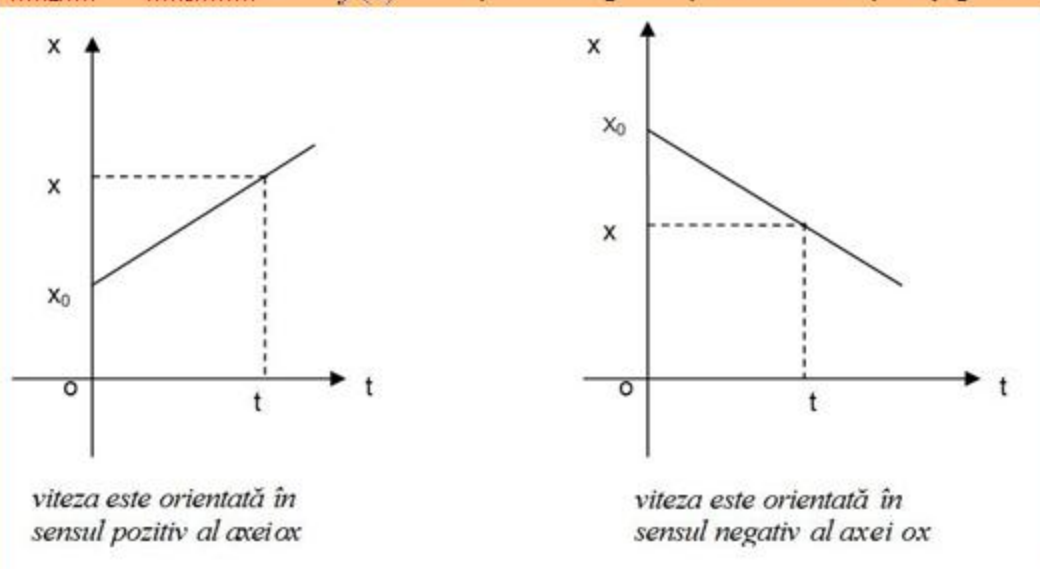


Fig.1

Interpretarea matematică a legilor de mișcare - Fiecare elev lucrează pe calculator în **EXCEL** și verifică că:

- 1) **Viteza mobilului este egală cu panta graficului $x=x(t)$.**
- 2) **x_0 = coordonata inițială a punctului material este dată de intersecția graficului cu axa OY.**
- 3) **t_0 = momentul inițial este dat de intersecția graficului cu axa OX.**

și prelucrează graficele.

Fiecare elev simulează pe calculator, utilizând soft-ul educațional **Interactive Physics**, **mișcarea rectilinie uniformă**. Pașii de lucru privitori la măsuratori, prelucrare de date, trasare de grafice și comparare de valori obținute se găsesc **în caietul de laborator**.

Evaluare

- Orală
 Scrisă
 Presentare referat
 Observarea sistematică a elevilor în timpul orelor
 Fișă de lucru
 Verificare caiete
 Verificare temă

Altele

Titlul lecției

Mișcarea rectilinie uniform variată

Durata

1h 2h 3h 4h 5h

Resurse

Manual Tablă Smart Internet Soft educațional Lucrare de laborator Fișă de lucru Test verificare Materiale didactice de laborator

Altele

<http://www.tipuridemiscari.lx.ro/html/mruv.html> ; <http://www.walter-fendt.de/ph14e/projectile.htm> ;

Conținutul lecției

Dacă asupra unui corp acționează o forță \vec{F} constantă, atunci conform legii fundamentale a dinamicii rezultă că și vectorul accelerație $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ este constant.

În acest caz accelerația medie \vec{a}_m este egală cu accelerația momentană \vec{a} . În situația în care vectorul forță are direcția vitezei, corpul se va mișca pe o traiectorie rectilinie. Astfel vectorii forță, accelerație și viteză vor avea toți aceeași direcție. Mișcarea corpului este o mișcare rectilinie uniform variată.

Aceasta poate fi accelerată $a > 0$ (vectorii \vec{a} și \vec{v} au același sens) sau încetinită $a < 0$ (vectorii \vec{a} și \vec{v} au sensuri opuse).

Pornind de la definiția accelerației medii:

$$a_m = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0} = ct.$$

Rezulta expresia legii vitezei în mișcarea rectilinie uniform variată care va fi de forma:

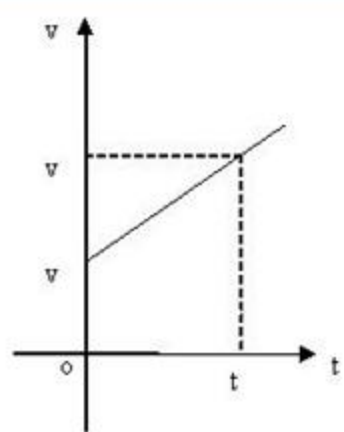
$$v = v_0 + a(t - t_0)$$

unde :

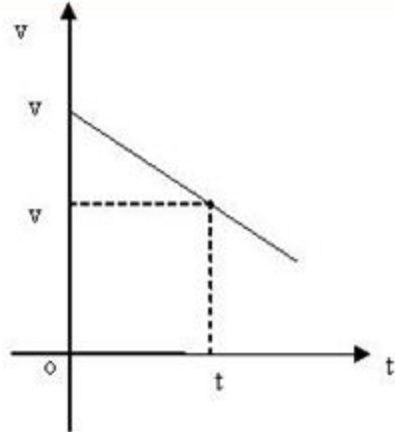
- v este viteza corpului la momentul de timp t ;
- v_0 este viteza inițială a corpului la momentul t_0 ;
- a este accelerația corpului.

Dacă $t_0 = 0$ atunci $v = v_0 + at$.

Legea vitezei $v = f(t)$ se reprezintă grafic printr-o dreaptă (figura 1).



Mișcarea rectilinie uniform accelerată



Mișcarea rectilinie uniform încetinită

Fig. 1

Legea de mișcare în mișcarea rectilinie uniform variată are forma:

$$x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{a(t - t_0)^2}{2}$$

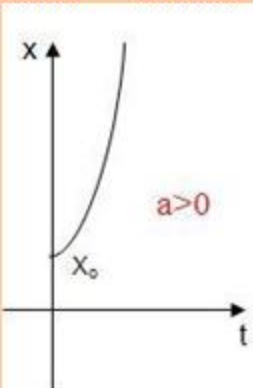
unde:

- x este coordonata corpului la momentul t ;
- x_0 este coordonata corpului la momentul initial t_0 ;
- v_0 este viteza inițială a corpului;
- a este accelerația corpului;

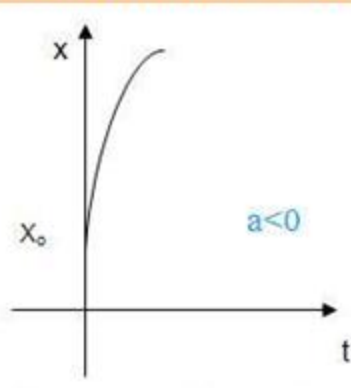
Dacă $t_0 = 0$ atunci legea de mișcare va avea forma:

$$x = x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$$

Legea de mișcare $x = f(t)$ se reprezintă grafic printr-o porțiune de parabolă (x depinde de pătratul timpului) (figura 2).



Mișcarea rectilinie uniform accelerată



Mișcarea rectilinie uniform încetinită

Fig. 2

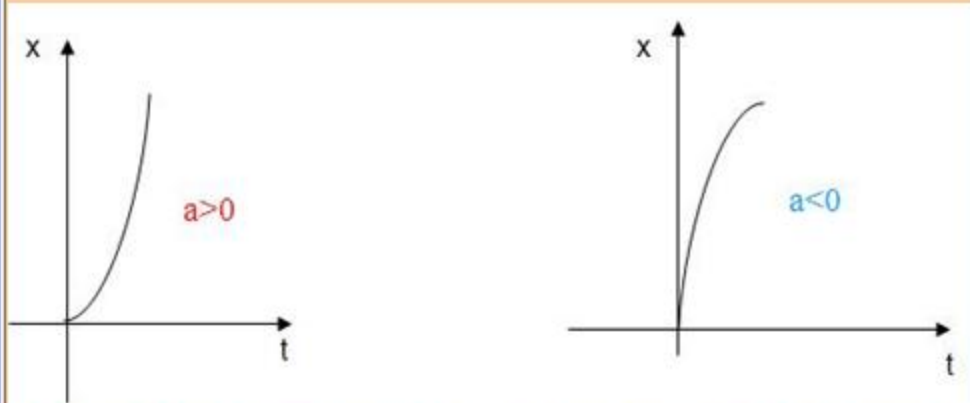
Eliminând timpul între legea vitezei și legea de mișcare se obține ecuația lui Galilei:

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

Caz particular: considerăm corpul în starea inițială în repaus și în originea sistemului de axe: $t_0 = 0$, $v_0 = 0$ și $x_0 = 0$

Atunci legile se scriu:

- $v = at$
- $x = \frac{at^2}{2}$
- $v^2 = 2ax$



Mișcarea rectilinie uniform accelerată

Mișcarea rectilinie uniform încetinită

Din primele două relații putem scrie:

$$a = \frac{2x}{t^2} \quad \text{și} \quad v = \frac{2x}{t}$$

Interpretarea matematică a legilor de mișcare – Fiecare elev lucrează pe calculator în **EXCEL** și studiază:

1) Funcția de gradul II $f(x) = y = ax^2 + bx + c$. Verifică că graficul acestei funcții este o parabolă.

Ecuția atașată funcției este: $ax^2 + bx + c = 0$

Verifică că rădăcinile ecuației (punctele de intersecție cu axa 0X) sunt:

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{și} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

2) Verifică că vârful parabolei are coordonatele:

$$x_v = \frac{-b}{2a} \quad \text{și} \quad y_v = \frac{-b^2 + 4ac}{4a} = \frac{-\Delta}{4a}$$

3) Legea de mișcare în mișcarea rectilinie uniform variată este o funcție de gradul al II-lea:

$$x = x_0 + v_0(t - t_0) + a \frac{(t - t_0)^2}{2}$$

și graficul acestei funcții este o parabolă.

3) Studiază legea vitezei $v = v_0 + a(t - t_0)$ sau $v = v_0 + at$ și trasează graficul funcției $v=v(t)$, care este o dreaptă. Identifică și calculează și verifică că panta graficului $v = v(t)$ este chiar accelerația punctului material.

3) Verifică ecuația Galilei

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

Fiecare elev simulează pe calculator, utilizând soft-ul educațional **Interactive Physics**, **mișcarea rectilinie uniform variată**. Pașii de lucru privitori la măsuratori, prelucrări de date, trasare de grafice și comparare de valori obținute se găsesc **în caietul de laborator**.

La sfârșitul fiecărei ore (din cele 3 alocate) elevii susțin un test.

Evaluare

Orală Scrisă Prezentare referat Observarea sistematică a elevilor în timpul orelor Fișă de lucru Verificare caiete Verificare teme

Altele

Lecția 3

Titlul lecției

Aplicații

Durata

1h 2h 3h 4h 5h

Resurse

Manual Tablă Smart Internet Soft educațional Lucrare de laborator Fișă de lucru Test verificare Materiale didactice de laborator

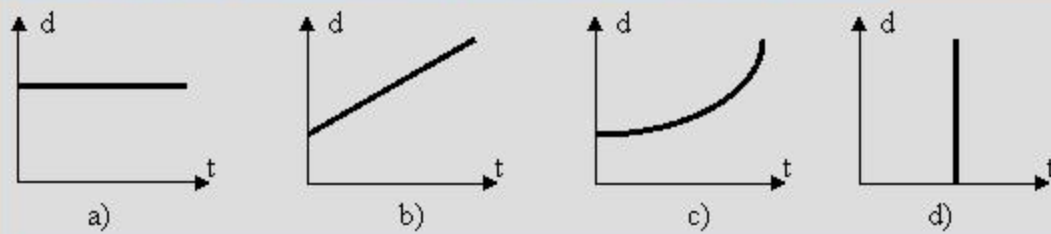
Altele

http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/physlet_physics/contents/mechanics/one_d_kinematics/ex2_2.html ;

Conținutul lecției

I. Alegeți răspunsul corect:

1. Care din graficele următoare corespunde unei mișcări rectilinii uniforme?



2. Traiectoria descrisă de un punct de pe elicea avionului față de pilot este:

a) un punct; b) o dreaptă; c) un cerc; d) o spirală.

3. În același moment trec printr-o localitate un automobile având viteza constantă de 12 m/s, o motocicletă cu viteza constantă de 72 km/oră și un autobus cu viteza constantă de 900 m/min. Care dintre cele trei vehicule va ajunge primul în următoarea localitate?

a) motocicletă; b) autoturismul; c) autobusul; d) ajung deodată.

II. Completați propozițiile:

a. Ansamblul format dintr-un corp de referință, riglă și ceasornic reprezintă _____.

b. Un corp este în repaus față de _____ dacă poziția lui _____.

c. Mișcarea unui mobil este rectilinie uniformă dacă traiectoria este _____ și mobilul parcurge _____ în intervale de timp _____.

III. Rezolvați:

1)

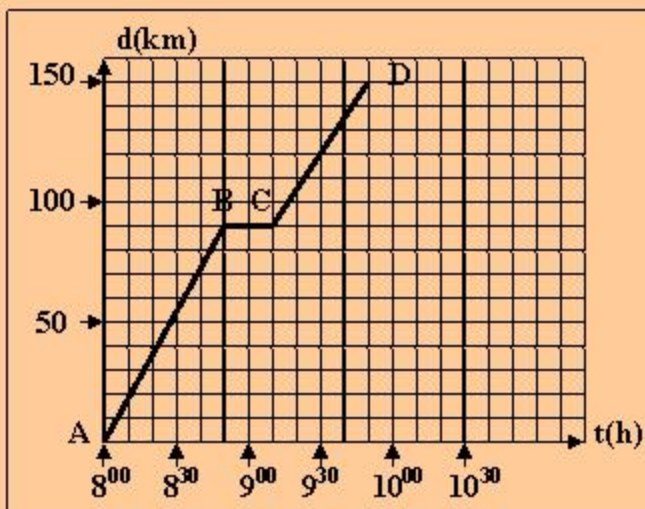


O mașină pleacă din A la ora 9. Ea merge de la A la B cu 90 km/h, iar de la B la C cu 60 km/h.

La ce oră ajunge mașina în C?

Calculați viteza medie între A și C și comparați-o cu media vitezelor.

Un automobilist pleacă la ora 8 din localitatea P și se îndreaptă spre localitatea R aflată la 150 km de P.



a. Care este viteza sa medie pe porțiunile de drum corespunzătoare segmentelor [AB], [BC] și [CD] din graficul alăturat?

b. Un al doilea automobilist pleacă din R la ora 8 și 40 minute, merge timp de 20 minute cu viteza de 120 km/h, se oprește 10 minute și apoi în 50 de minute ajunge în orașul P. Reprezentați pe același grafic mișcarea celui de-al doilea automobilist.

c. Determinați din grafic locul și ora la care se întâlnesc cele două automobile.

2) Din București și Ploiești pleacă simultan, unul spre celălalt, câte un autobuz cu vitezele constante $v_1 = 60 \text{ km/h}$ și respectiv $v_2 = 40 \text{ km/h}$. În același moment, dintr-unul din autobuze își ia zborul spre celălalt autobuz un porumbel călător, care continuă să zboare neîntrerupt, între cele 2 autobuze, de la unul la celălalt, cu viteza constantă $v = 70 \text{ km/h}$, până la întâlnirea autobuzelor. Ce drum total străbate porumbelul? Distanța București - Ploiești este de 60 km.

Evaluare

Orală Scrisă Prezentare referat Observarea sistematică a elevilor în timpul orelor Fișă de lucru Verificare caiete Verificare teme

Altele

Lecția

Titlul lecției

Mișcarea circulară uniformă

Durata

1h 2h 3h 4h 5h

Resurse

Manual Tablă Smart Internet Soft educațional Lucrare de laborator Fișă de lucru Test verificare Materiale didactice de laborator

Altele

http://www.tipuridemiscari.lx.ro/html/miscarea_circulara_.html ; <http://www.phys.hawaii.edu/~teb/java/ntnujava/Kepler/Kepler.html> ;

Conținutul lecției

Cea mai simplă și mai importantă mișcare curbilinie este mișcarea circulară, mișcare în care traiectoria punctului material este un cerc. Dacă legăm o piatră de o sfoară și o învârtim deasupra capului astfel încât să descrie un cerc orizontal, atunci piatra va avea o mișcare circulară.

Mișcarea circulară este uniformă dacă viteza mobilului este constantă în modul, adică mobilul descrie arce de cerc egale în intervale de timp egale.

Vectorul vitezei, fiind totdeauna tangent la traiectorie, deși rămâne constant în modul în timpul mișcării circulare uniforme, își schimbă permanent direcția.

Vectorul de poziție $r = OA$ dus din centrul cercului până la mobil se mai numește rază vectorială a mobilului.

În timpul mișcării raza vectorială a mobilului măsoară aria cercului, iar vectorul vitezei este permanent perpendicular pe raza vectorială.

Mișcarea circulară uniformă este o mișcare periodică deoarece se repetă identic după parcurgerea întregului cerc, la intervale egale de timp.

Mărimi caracteristice:

T = **perioada** mișcării circulare uniforme este intervalul de timp în care mobilul parcurge circumferința cercului. Perioada se măsoară în secunde.

ν = **frecvența de rotație**, sau turația, reprezintă numărul de rotații complete efectuate în unitatea de timp (rot/ s).

Frecvența se măsoară în s^{-1} sau $\frac{1}{s}$. Turația (notată de obicei cu n) se măsoară în rot/min ($1 \text{ rot/s} = 60 \text{ rot/min}$).

v = **viteza liniară** sau tangențială este dată de variația coordonatei curbilinii a mobilului în timp

Viteza se măsoară în m/s.

Coordonata curbilinie măsoară lungimea arcului de cerc parcurs de mobil.

ω = **viteza unghiulară** reprezintă unghiul la centru descris de raza vectoare în unitatea de timp

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

Viteza unghiulară ω se măsoară în *radiani/secunda* (1 rad/s)

Alături de grad, pentru măsurarea unghiurilor se mai folosește și **radianul**.

Un **radian** este unghiul la centru care subîntinde un arc de cerc egal cu raza cercului. Cum unghiul total de 360° subîntinde toată lungimea cercului care cuprinde 2π raze, rezultă că unghiul de 360° are 2π **radiani**.

$v = R\omega$ este relația de legătură dintre viteza liniară și viteza unghiulară.

a_{cp} = **acelerația centripetă** – sau accelerația normală – se datorează variației direcției vectorului viteză .

$$a_{cp} = a_n = \frac{|\Delta \vec{v}|}{\Delta t} = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$$

$$\vec{a}_{cp} = -\omega^2 \vec{R}$$

Accelerația centripetă se măsoară în m/s^2 .

F_{cp} = **forța centripetă** este forța care determină mișcarea circulară uniformă. Forța centripetă se măsoară în N

$$F_{cp} = ma_{cp} = ma_n = \frac{mv^2}{R} = m\omega^2 R$$

$$\vec{F}_{cp} = m\vec{a}_{cp} = -m\omega^2 \vec{R}$$

Fiecare elev simulează pe calculator, utilizand soft-ul educațional **Interactive Physics**, **mișcarea circulară uniformă**. Pașii de lucru privitori la măsuratori, prelucrări de date, trasare de grafice și comparare de valori obținute se găsesc în **caietul de laborator**.

Evaluare

Orală Scrisă Prezentare referat Observarea sistematică a elevilor în timpul orelor Fișă de lucru Verificare caiete Verificare teme

Altele

Titlul lecției

Mișcarea oscilatorie armonică

Durata

 1h
 2h
 3h
 4h
 5h

Resurse

 Manual
 Tablă Smart
 Internet
 Soft educațional
 Lucrare de laborator
 Fișă de lucru
 Test verificare
 Materiale didactice de laborator

Altele

http://www.tipuridemiscari.lx.ro/html/miscarea_oscilatorie.html ;
<http://www.upscale.utoronto.ca/GeneralInterest/Harrison/Flash/ClassMechanics/Circular2SHM/Circular2SHM.html> ;

Conținutul lecției

Mișcarea oscilatorie este mișcarea unui sistem fizic care se repetă periodic în timp și care se face simetric față de o poziție de echilibru. Corpul care efectuează o mișcare oscilatorie se numește oscilator.

Marimi caracteristice:

1) **Perioada (T)** = timpul în care se efectuează o oscilație completă, adică timpul scurs între două treceri consecutive ale oscilatorului prin aceeași poziție și în același sens. Perioada se măsoară în secunde (**s**).

2) **Frecvența (ν)** = numărul de oscilații complete efectuate în unitatea de timp. Frecvența se măsoară în (**s⁻¹ = Hz**) (**hertz**)

$$\nu = \frac{1}{T}$$

3) **Elongația (X sau Y)** = distanța de la poziția de echilibru la o poziție atinsă de corp la un moment dat se numește elongație și se notează cu **x** sau cu **y**. Elongația se măsoară în metri (**m**).

4) **Amplitudinea (A)** = elongația maximă atinsă de corp în timpul unei mișcări oscilatorii.

În mișcarea oscilatorie reală, amplitudinea scade în timp, datorită frecărilor, iar **mișcarea** oscilatorului este **amortizată**.

Dacă nu există frecări, **mișcarea este neamortizată**, iar amplitudinea rămâne constantă în timp.

Unul dintre cele mai simple exemple de mișcare oscilatorie este cel al unui corp de masă M atașat unui resort elastic.

Mișcarea oscilatorie determinată de o forță de revenire de tip elastic $\vec{F} = -k\vec{x}$ sau $\vec{F} = -k\vec{y}$ se numește **mișcare oscilatorie armonică**.

Ecuatiile mișcării oscilatorii armonice:

Legea de mișcare: $x = A \sin(\omega t + \varphi_0) = f(t)$ sau $y = A \sin(\omega t + \varphi_0) = f(t)$ unde:

φ - faza mișcării = argumentul funcției armonice care descrie oscilația. **Faza** se măsoară în **radiani**.

$$\varphi = (\omega t + \varphi_0)$$

φ_0 - faza inițială a miscării = faza oscilației la momentul zero

ω - pulsația - viteza cu care crește faza oscilației. Pulsația se măsoară în **radiani/secundă**

$$\omega = 2\pi\nu = 2\pi/T ; k = m\omega^2,$$

k = constanta elastică se măsoară în **N/m**.

Legea vitezei: $v = \omega A \cos(\omega t + \varphi_0) = f(t)$

Legea accelerației: $a = -\omega^2 A \sin(\omega t + \varphi_0) = f(t)$

Se efectuează **experimente reale** și **experimente virtuale** și se discută rezultatele sub forma unui **proiect**, realizat de grupe de cate 4-5 elevi. Fiecare elev simulează pe calculator, utilizand soft-ul educațional **Interactive Physics**, **mișcarea oscilatorie armonică**. Pașii de lucru privitori la măsuratori, prelucrări de date, trasare de grafice și comparare de valori obținute se găsesc în **caietul de laborator**.

Evaluare

Orală Scrisă Presentare referat Observarea sistematică a elevilor în timpul orelor Fișă de lucru Verificare caiete Verificare teme

Altele

Lecția

Titlul lecției

EVALUARE FINALĂ

Durata

1h 2h 3h 4h 5h

Resurse

Manual Tablă Smart Internet Soft educațional Lucrare de laborator Fișă de lucru Test verificare Materiale didactice de laborator

Altele

TESTUL URMATOR:

1. Un corp străbate o distanță $d=50$ m, într-un timp $t=4$ s, într-o mișcare uniform variată. Știind că inițial corpul se afla în repaus, să se afle: **(1 p)**

- a) accelerația mișcării
- b) viteza finală
- c) viteza corpului la jumătatea distanței .

2. Legea mișcării pentru mișcarea rectilinie uniform variată este: **(1 p)**

- a) $x = v_0 + at$
- b) $x = v_0 + at^2$
- c) $x = at^2$
- d) $x = x_0 + v_0 t + 1/2 at^2$

3. Legea vitezei în mișcarea rectilinie uniform variată este: **(1 p)**

- a) $v = v_0 + at$
- b) $v = v_0 + at^2$
- c) $v = 1/2 at^2$
- d) $v = v_0 + 1/2 at^2$

4. Accelerația momentană este mărimea fizică vectorială exprimată de raportul dintre variația vitezei și intervalul de timp în care s-a produs această variație, atunci când

(1 p)

5. Încercuțiți litera corespunzătoare răspunsului corect pentru ca afirmațiile de mai jos să fie complete și adevărate:

A. Distanța este o mărime fizică: **(1 p)**

- a) scalară;
- b) vectorială;
- c) nu este mărime fizică.

B. Pentru a ține pasul cu tatăl său, un copil trebuie să alerge. Care dintre ei merge cu viteză mai mare? **(1 p)**

- a) tatăl;
- b) copilul;
- c) amândoi au aceeași viteză

C. Viteza este o mărime fizică: **(1 p)**

- a) scalară;
- b) vectorială;
- c) nu este mărime fizică.

D. Un tren de zece vagoane este în mișcare față de Pământ. Care dintre vagoane sunt în repaus față de locomotivă? **(1 p)**

- a) nici unul
- b) primul și ultimul
- c) toate

6. Reprezentați grafic următoarea lege de mișcare: $x = -1 + 3t - 2t^2$ **(1,5 p)** și scrieți legea vitezei corespunzătoare și reprezentați-o grafic. **(1 p)**

7. Un tren care se mișcă pe o porțiune de drum rectilinie cu viteza de 36 km/h este accelerat până la viteza de 72 km/h în 30 de secunde. Calculați accelerația medie. **(2 p)**

8. Un corp efectuează o mișcare circulară uniformă. Corpul are viteza tangențială v și viteza unghiulară ω . Ce viteză unghiulară va avea acest corp dacă viteza sa tangențială va fi $v/2$, iar traiectoria rămâne neschimbată? **(1 p)**

9. a) Un punct material se afla în mișcare circulară uniformă pe un cerc cu raza de 3 m și efectuează o rotație completă în 20 s. Alegând pe cerc un punct O ca origine, să se afle: a) modulul și direcția vectorilor deplasare după intervalele 5 s, 7,5 s și 10 s; b) vectorul vitezei medii în intervalul de timp de la 5 s la 10 s.

b) O roată de transmisie cu diametru $D=2$ m este fixată pe un ax cu diametru $d=40$ cm și se rotește uniform. Să se afle raportul dintre vitezele liniare ale punctelor de la periferia rotii și axului

c) Două roți, de raze $R_1=10$ cm și $R_2=20$ cm sunt angrenate printr-o curea inextensibilă și se rotesc uniform. Știind că roata R_2 se învârtă cu 3000 rotații/minut, să se calculeze frecvența de rotație a rotii R_1 .

d) Un cilindru cu diametrul de 50 cm este prins într-un strung și se rotește cu viteza unghiulară de 6 rad/s. Să se afle viteza liniară și accelerația centripetă a punctelor de la periferia cilindrului.

e) Minutarul unui ceas este de 1,5 ori mai lung decât limba care indică orele. Să se determine raportul dintre vitezele liniare și accelerațiile centripete ale punctelor aflate în vârful minutarului și în vârful limbii ce indică orele. **(5 p)**

10. Un oscilator constituit dintr-un punct material cu masa $m = 1,6 \cdot 10^{-2}$ kg, atarnand la capătul unui resort, oscilează sub acțiunea forței resortului (forța elastică), conform ecuației:

$$y = 0,1 \cdot \sin(\pi/8t + \pi/8) \text{ (m)}$$

Se cer: a) perioada, faza inițială și amplitudinea oscilației

b) elongatia la momentul de timp $t = 1$ s și viteza la același moment.

c) energia potențială și totală la momentul de timp $t = 1$ s

d) viteza maximă și accelerația maximă

e) valoarea elongației atunci când energia cinetică este egală cu o treime din energia potențială, precum și la ce moment de timp se întâmplă acest lucru (4 p)

11. Un oscilator armonic liniar trece prin punctele de coordonate $x_1 = 3$ cm, respectiv $x_2 = 4$ cm cu vitezele $v_1 = 4$ m/s, respectiv $v_2 = 3$ m/s. Masa oscilatorului este $m = 20$ g. Constanta de elasticitate a resortului oscilatorului este:

A. 10 KN/m

B. 1 N/m

C. 8 N/m

D. 0,02 KN/m

E. 200 N/m

F. nici o variantă nu e corectă. (1 p)

Evaluare

Orală Scrisă Prezentare referat Observarea sistematică a elevilor în timpul orelor Fișă de lucru Verificare caiete Verificare teme

Altele