

Tabel recapitulativ al marimilor fizice învățate în clasa a IX-a

Optica geometrică

Nr. crt.	Denumire	Simbol	Unitate de măsură	Formula de definiție	Formule, expresii de calcul
1	Indicele de refracție	n	adimensional	$n=c/v$	
2	Formula fundamentală a dioptrului sferic			$n_2/x_2 - n_1/x_1 = (n_2 - n_1) / R$	$f_1 = (-n_1 R) / (n_2 - n_1)$ distanța focală obiect $f_2 = (n_2 R) / (n_2 - n_1)$ distanța focală imagine
3	Mărirea liniară transversală	β		$\beta = y_2 / y_1$	$\beta = x_2 / x_1 * n_1 / n_2$
4	Formula fundamentală a oglinzilor sferice			$1/x_1 + 1/x_2 = 2/R$	$f = R/2$
5	Mărirea liniară transversală pentru oglinzile sferice	β		$\beta = -x_1 * x_2$	
6	Formula fundamentală pt lentile subțiri			$1/x_2 - 1/x_1 = 1/f$	
7	Mărirea liniară transversală pentru lentilele subțiri	β		$\beta = y_2 / y_1$ $\beta = x_1 * x_2$	
8	Formula constructorului de lentile			$1/f = (n-1) (1/R_1 - 1/R_2)$	
9	Convergența lentilelor	C	δ (dioptrie)	$C = 1/f$	
10	Mărirea liniară transversală pentru un sistem de lentile	β		$\beta = \beta_1 * \beta_2$	$\beta = y_2' / y_1$
11	Sisteme de lentile acolate			$1/F_s = 1/f_1 + 1/f_2$	
12	Convergența sistemelor de lentile acolate	C	δ (dioptrie)	$C_s = C_1 + C_2$	
13	Sistem afocal de lentile			$f_2 / f_1 = d_2 / d_1$	
14	Mărirea liniară transversală pentru un sistem afocal de lentile	β		$\beta = f_2 / f_1$	

Principiile opticii geometrice

1. **principiul independenței razelor de lumină:** razele de lumină ce ajung simultan într-un punct se propagă mai departe fără a se influența reciproc
2. **principiul reversivității razelor de lumină:** drumul parcurs de lumină de-a lungul unei raze de propagare nu depinde de sensul de propagare a luminii
3. **principiul fundamental al opticii geometrice (Fermat):** lumina se propagă între două puncte dintr-un mediu dat pe drumul care corespunde duratei minime
4. **principiul propagării rectilinii a luminii:** într-un mediu omogen și transparent lumina se propagă în linie dreaptă

Reflexia luminii - schimbarea direcției de propagare a luminii la suprafața de separație dintre două medii, lumina revenind în același mediu.

Refracția luminii - schimbarea direcției de propagare a luminii la trecerea dintr-un mediu transparent în altul. $n_1 \cdot \sin_i = n_2 \cdot \sin_r$

Reflexia totală - este un fenomen care poate să apară la trecerea luminii dintr-un mediu dat în altul mai puțin refringent (în cazul refracției cu depărtare de normală).

Unghiul limită reprezintă acel unghi de incidență pentru care unghiul de refracție este de 90°

Mecanica

Nr. Crt.	Denumirea	Simbol	Unitatea de măsură	Formula de definiție	Formule, expresii de calcul
1	Vectotul deplasare	x	m	$\Delta x = x_2 - x_1$	<p>Mișcare rectilinie uniformă:</p> $x = x_0 + v(t - t_0)$ $x = x_0 + vt$ $x = vt$ <p>Mișcare rectilinie uniform variată:</p> $x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$ $x = x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$ $x = v_0t + \frac{at^2}{2}$ $x = at^2/2$
2	Vectorul viteză	v	m/s	$v_{\text{mediu}} = (x_2 - x_1) / (t_2 - t_1)$	<p>Mișcare rectilinie uniform variată:</p> $v = v_0 + a(t - t_0)$ $v = v_0 + at$ $v = at$
3	Accelerația mișcării	a	$m \cdot s^{-2}$	$a_m = (v_2 - v_1) / (t_2 - t_1)$	
4	Ecuția lui Galilei			$v^2 = v_0^2 + 2ad$	

5	Principiul I al mecanicii	F	$N(kg \cdot m/s^2)$	$\Sigma F=0$	
6	Principiul al II-lea al mecanicii	F	N	$\Sigma F=m \cdot a$	
7	Forța elastică	F_e	N	$F_e=k \cdot \Delta l$	
8	Forța de frecare	F_f	N	$F_f= \mu \cdot N$	
9	Forța de greutate	G	N	$G=m \cdot g$	
10	Modulul de elasticitate	E	N/m^2	$E=(F \cdot l_0)/(S \cdot \Delta l)$	$\sigma = E \cdot \varepsilon$
11	Forța centripetă	F_{cp}	N	$F_{cp}=m \cdot a_{cp}$ $F_{cp}=m \cdot \omega^2 R$ $F_{cp}=m \cdot v^2/R$	
12	Frecvența	γ	Hz(hertz)	$\gamma =N/\Delta t$	$\gamma=1/T$
13	Lucrul mecanic	L	J	$F \cdot d$	$L=F \cdot d \cdot \cos \alpha >0$ (motor, $\alpha \in (0^\circ-90^\circ)$ $L=F \cdot d \cdot \cos \alpha <0$ (rezistent, $\alpha \in (90^\circ-180^\circ)$ $L_G=mgh$ (la coborâre) $L_G=-mgh$ (la urcare) $L_{Fdef}=kx^2/2(>0, \text{ motor})$ $L_{Fe}=-kx^2/2(>0, \text{ rezistent})$
14	Legea atracției universale a lui Newton		N	$F=K \cdot m_A \cdot m_B/r^2$	
15	Intensitatea câmpului gravitațional	Γ	m/s^2	$\Gamma=F/m$	$\Gamma=K \cdot m/r^2$
16	Puterea mecanică	P	W(J/s)	$P=L/\Delta t$	$P=F \cdot v \cdot \cos \alpha$
17	Randamentul mecanic	η	adimensional	$\eta = L_u/L_c=P_u \Delta t/P_c$ $\Delta t= P_u/ P_c$	
18	Energia mecanică-cinetică	E_c	J	$E_c= mv^2/2$	$\Delta E_c=L_{total} \Rightarrow E_{cfin}-E_{cin}$ $=L_1+ L_2+\dots+L_n$
19	Energia potențială gravitațională	E_{pg}	J	$E_{pg}=mgh$	$\Delta E_{pA-B}=-L_G$
20	Energia potențială elastică	E_{pe}	J	$E_{pe}= kx^2/2$	$\Delta E_{pA-B}=-L_G$
21	Energia mecanică totală	E	J	$E=E_c+E_p$	$E_i=E_{fin}+ L_{ff} $
22	Impulsul mecanic	p	$N \cdot s$	$p=F \cdot \Delta t$ (impulsul forței) $p=m \cdot \Delta v$ (impulsul punctului material)	$F \cdot \Delta t=\Delta p$ $P= p_1+p_2$ $(F_1+F_2) \cdot \Delta t = \Delta(p_1+p_2)$

23	Ciocnirea plastică		m/s	$v_1' = (m_1 v_1 + m_2 v_2) / (m_1 + m_2)$ $Q = -\Delta E_c$ $m_r = m_1 m_2 / (m_1 + m_2)$	$Q = (m_1 v_1^2) / 2 + (m_2 v_2^2) / 2 - (m_1 + m_2) * v^2 / 2$ $Q = 1/2 m_r * v_{r,1,2}^2$
24	Ciocnirea elastică		m/s	$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$	$(m_1 v_1^2) / 2 + (m_2 v_2^2) / 2 = (m_1 v_1'^2) / 2 + (m_2 v_2'^2) / 2$ $v_1' = 2 * [(m_1 v_1 + m_2 v_2) / (m_1 + m_2)] - v_1$ $v_2' = 2 * [(m_1 v_1 + m_2 v_2) / (m_1 + m_2)] - v_2$

Legi, definiții, enunțuri și observații privind studiul mecanicii

- Vectorul viteză medie este definit ca fiind vectorul deplasare supra intervalul de timp.
- Mișcarea rectilinie uniformă se parcurge pe linie dreaptă, tot timpul pe aceeași direcție și sens, iar distanțele sunt egale în intervale de timp egale.
- Principiile mecanicii newtoniene:

Principiul I (Principiul inerției):

Un corp își menține starea de repaus sau de M.R.U. atât timp cât asupra lui nu acționează alte corpuri care să-i schimbe această stare. Proprietatea corpurilor la care face referire principiul I se numește inerție.

Principiul fundamental al mecanicii

Vectorul forță este egal cu produsul dintre masa corpului și vectorul accelerație.

Principiul acțiunii și reacțiunii

Dacă un corp A acționează cu o forță (acțiune) asupra unui alt corp B atunci cel de-al doilea corp, B va acționa asupra lui A cu o forță (reacțiune) având același modul, aceeași direcție, dar sens diferit.

- Inerția este proprietatea tuturor corpurilor de a-și menține starea de repaus sau M.R.U. dacă asupra lor nu acționează alte corpuri care să le schimbe această stare.
- Pentru un corp aflat în repaus sau M.R.U. $\Sigma F = 0$
- Interacțiunea este acțiunea reciprocă dintre două corpuri. Forța este mărimea fizică ce măsoară tăria interacțiunii dintre corpuri (mărime vectorială).
- Într-un corp elastic supus acțiunii unor forțe deformatoare, iau naștere forțe elastice care se opun deformării.
- Forțele de frecare sunt forțe ce se exercită în planul suprafeței de contact și se opun mișcării reciproce a unui corp față de celălalt.
- **Legile frecării:**

Măsurând forța de tracțiune putem evalua mărimea forței de frecare la alunecare.

Forța de frecare de alunecare este direct proporțională cu mărimea forței de apăsare normală exercitată de un corp pe suprafața celuilalt.

Coeficientul de frecare la alunecare dintre două corpuri depinde de natura suprafețelor care vin în contact (natura materialului și gradul lor de șlefuire).

- Forța de frecare de alunecare dintre două corpuri nu depinde de mărimea suprafeței de contact dintre cele două corpuri.

- Modulul de elasticitate reprezintă mărimea unei forțe care acționând asupra unui corp cu secțiunea egală cu unitatea îi dublează lungimea.
- Alungirea relativă, epsilon este proporțională cu mărimea efortului unitar dacă nu se depășesc limitele de elasticitate ale corpului.
- Se numește forță centripetă acea forță care aplicată unui corp îi modifică în permanență traiectoria obligându-l sa evolueze pe o traiectorie circulară.
- *Obs:* Forța centripetă nu este un nou tip de forță. Orice forță, din cele învățate poate juca la un moment dat rolul de forță centripetă.
- Lucrul mecanic efectuat de o forță constantă al cărei punct de aplicație se deplasează rectiliniu pe distanța d , este definit ca produsul scalar dintre vectorul forță și vectorul deplasare.
- Lucrul mecanic al forței de greutate nu depinde de drumul urmat, ci numai de poziția inițială și finală a corpului (și de diferența de nivel h dintre cele două poziții). O forță al cărei lucru mecanic nu depinde de drumul urmat, depinzând numai de poziția corpului, se numește forță conservativă (ex: $G, F_e, F_{electrostatică}, F_f$ nu este forță conservativă).
- Spunem despre un sistem fizic că posedă energie mecanică într-o anumită stare a sa dacă fără interacțiuni din exterior poate părăsi acea stare, evoluând către alta, în timpul acestei transformări acționând, adică efectuând lucru mecanic.
- Un corp ce posedă într-o anumită stare energie poate efectua lucru mecanic și ca urmare energia lui scade. Dacă asupra unui corp se efectuează lucru mecanic energia lui crește. Variația energiei mecanice a unui sistem fizic între două stări depinde numai de starea inițială și starea finală a sistemului (nu depinde de transformarea ce conduce de la o stare la alta).
- Variația energiei cinetice al unui punct material în raport cu un sistem de referință inerțial este egală cu lucrul mecanic al tuturor forțelor care au acționat în timpul acestei variații.
- Într-un câmp de forțe conservative, energia potențială a sistemului într-o anumită stare este egală cu lucrul mecanic efectuat de forța conservativă pentru a aduce sistemul în starea de energie nulă.
- Variația energiei potențiale a unui sistem între două stări date este egală cu lucrul mecanic al forțelor conservative ce au acționat asupra sistemului luat cu semn schimbat.
- Într-un sistem fizic izolat, între părțile căruia au loc numai interacțiuni conservative energia mecanică a sistemului rămâne constantă în orice stare în care evoluează sistemul.
- Impulsul este o măsură a efortului depus pentru schimbarea stării de mișcare.
- Pentru un punct material izolat (asupra lui nu acționează nici o forță sau suma forțelor este nulă) rezultă variația impulsului material se conservă.
- Dacă rezultanta forțelor externe ce acționează asupra unui sistem de două puncte materiale este nulă, impulsul total al sistemului se conservă