

SINTEZE DE BACALAUREAT - ELECTRICITATE

1. MĂRIMI ȘI UNITĂȚI DE MĂSURĂ FUNDAMENTALE, ÎN SISTEMUL INTERNAȚIONAL

NR.	DENUMIREA MĂRIMII FIZICE (SIMBOLUL)	UNITATEA DE MĂSURĂ (SIMBOLUL)
1.	Lungimea (l)	metrul (m)
2.	Masa (m)	kilogramul (kg)
3.	Timpul (t)	secunda (s)
4.	Temperatura (T)	Kelvinul (K)
5.	Intensitatea curentului electric (I)	Amperul (A)
6.	Intensitatea luminoasă (I)	candela (cd)
7.	Cantitatea de substanță(μ)	kmolul (kmol)

ELECTRICITATEA

2. MĂRIMI ȘI UNITĂȚI DE MĂSURĂ DERIVATE, ÎN SISTEMUL INTERNAȚIONAL

NR.	DENUMIREA MĂRIMII FIZICE (SIMBOLUL)	UNITATEA DE MĂSURĂ (SIMBOLUL)	FORMULA DE DEFINIȚIE	VALOAREA ECHIVALENTĂ ÎN UNITĂȚI S.I.
MĂRIMI ELECTRICE				
1.	Tensiunea electrică, căderea de tensiune (U, u) tensiunea electromotoare (E)	Voltul (V)	$U = \frac{L}{q}$	$1V = 1\text{kg}\cdot\text{A}^{-1}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}$
2.	Rezistența electrică (R)	Ohm (Ω)	$R = \frac{U}{I} = \rho \frac{l}{S}$	$1\Omega = 1\text{kg}\cdot\text{A}^{-2}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}$
3.	Rezistivitatea (ρ)	Ohm·metru (Ω·m)	$\rho = \frac{S\cdot R}{l}$	$1\Omega\cdot\text{m} = 1\text{kg}\cdot\text{A}^{-2}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-3}$
4.	Coeficientul de temperatură al rezistivității (α)	grad ⁻¹	$\rho = \rho_0(1+\alpha\cdot t)$	
5.	Energia electrică (W)	Joule (J)	$W = U\cdot q = U\cdot I\cdot t$	$1J = 1\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2} = 1W\cdot\text{s}$
6.	Puterea electrică (P)	Watt (W)	$P = \frac{W}{t} = U\cdot I$	$1W = 1\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}$
7.	Sarcina electrică (Q, q)	Coulomb (C)	$Q=I\cdot t$	$1C=1A\cdot s$

LEGI ȘI FORMULE ÎN ELECTRICITATE

NR.	LEGEA	EXPRESIA MATEMATICĂ	DEFINIȚIA
1.	Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit	$I = \frac{U}{R}$	Intensitatea curentului este direct proporțională cu U și invers proporțională cu R
2.	Legea lui Ohm pentru întreg circuitul	$I = \frac{E}{R+r}$	Intensitatea curentului printr-un circuit este direct proporțională cu E și invers proporțională cu (R+r)
3.	Legea I a lui Kirchhoff	$\sum_{i=1}^n I_i = 0$	Suma algebrică a curentilor într-un nod de rețea este egală cu zero
4.	Legea a II-a a lui Kirchhoff	$\sum_{i=1}^n E_i = \sum_{j=1}^m R_j I_j$	Suma algebrică a tensiunilor electromotoare dintr-un ochi de rețea este egală cu suma algebrică a căderilor de tensiune pe laturile ochiului.
5.	Gruparea serie a n rezistori	$R_s = \sum_{i=1}^n R_i$	
6.	Gruparea serie a n surse identice	$I = \frac{nE}{R+nr}$	
7.	Gruparea paralel a n rezistori	$\frac{1}{R_p} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$	
8.	Gruparea paralel a n surse identice	$I = \frac{nE}{nR+r}$	
9.	Energia electrică (W)	$W = UIt = I^2 Rt = \frac{U^2}{R} t$ (1) sau $W = EIt = I^2 (R + r)t = \frac{E^2}{R+r} t$ (2)	OBSERVAȚIE: (1) Pentru o porțiune de circuit (2) Pentru întreg circuitul
10.	Legea lui Joule	$Q = I^2 Rt = \frac{U^2}{R} t$	Căldura degajată la trecerea curentului printr-un consumator este direct proporțională cu I ² , R și t
11.	Puterea curentului electric	$P = UI = I^2 R = \frac{U^2}{R}$ (1) sau $P = EI = I^2 (R + r) = \frac{E^2}{R+r}$ (2)	OBSERVAȚIE: (1) Pentru o porțiune de circuit (2) Pentru întreg circuitul
12.	Randamentul unui circuit electric simplu	$\eta = \frac{R}{R+r}$	OBS. În cazul transferului max. de putere $\eta=0,5$.
13.	*Transferul maxim de putere dintre o sursă și consumator	$P_{e,max.} = \frac{E^2}{4r}$ și are loc pentru R=r	Atenție! Puterea debitată de sursă este: $P_s = E \cdot I = \frac{E^2}{2r}$

SINTEZE DE BACALAUREAT - TERMODINAMICĂ ȘI TEORIA CINETICO-MOLECULARĂ

1. MĂRIMI ȘI UNITĂȚI DE MĂSURĂ FUNDAMENTALE, ÎN SISTEMUL INTERNAȚIONAL

NR.	DENUMIREA MĂRIMII FIZICE (SIMBOLUL)	UNITATEA DE MĂSURĂ (SIMBOLUL)
1.	Lungimea (l)	metrul (m)
2.	Masa (m)	kilogramul (kg)
3.	Timpul (t)	secunda (s)
4.	Temperatura (T)	Kelvinul (K)
5.	Intensitatea curentului electric (I)	Amperul (A)
6.	Intensitatea luminoasă (I)	candela (cd)
7.	Cantitatea de substanță (μ)	kmolul (kmol)

TERMODINAMICĂ ȘI TEORIA CINETICO-MOLECULARĂ

2. MĂRIMI ȘI UNITĂȚI DE MĂSURĂ DERIVATE, ÎN SISTEMUL INTERNAȚIONAL. FORMULE UTILIZATE

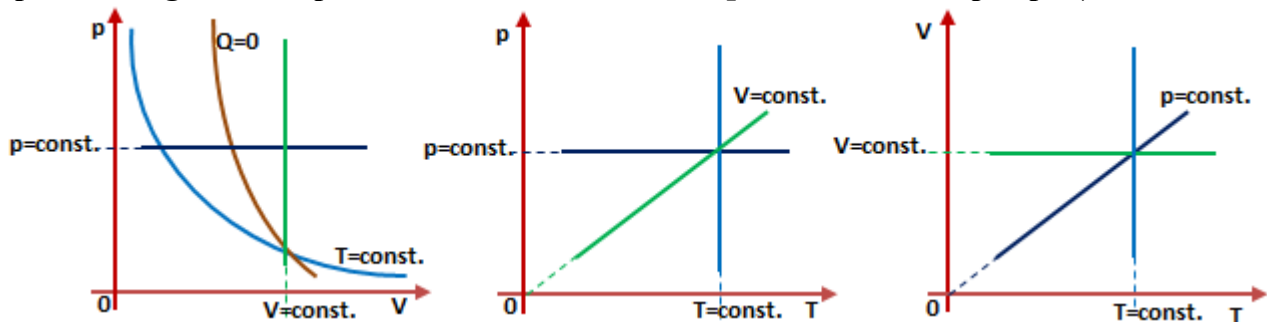
NR.	DENUMIREA MĂRIMII FIZICE	FORMULA	OBSERVAȚII
MĂRIMI TERMODINAMICE ȘI CINETICO-MOLECULARE			
1.	Numărul de kmoli (ν)	$\nu = \frac{m}{\mu} = \frac{N}{N_A} = \frac{V}{V_\mu}$	m – masa de substanță; μ – masa molară N – nr. total de molecule N_A – nr. lui Avogadro – nr. de molecule dintr-un kmol V – volumul gazului; V_μ – volumul molar
2.	Presiunea unui gaz. Formula fundamentală a teoriei cinetico-moleculare	$p = \frac{1}{3} n m_0 \overline{v^2}$	p – presiunea gazului $n = \frac{N}{V}$ – concentrația moleculelor m_0 – masa unei molecule $\overline{v^2}$ – viteza pătratică medie
3.	Energia cinetică medie de translație a unei molecule ($\bar{\epsilon}$)	$\bar{\epsilon} = \frac{m_0 \overline{v^2}}{2}$	
4.	Grad de libertate	i	Posibilitatea unui sistem de a se deplasa pe o anumită direcție. În conformitate cu spațiul real, există 3 grade de libertate pentru translație și 3 grade de libertate pentru rotație.
5.	Energia cinetică medie de translație în funcție de gradele de libertate. <i>$i = 3$ gaz ideal monoatomic</i> <i>$i = 5$ gaz ideal biatomic</i> <i>$i = 6$ gaz ideal poliatomic</i>	$\bar{\epsilon} = i \cdot \frac{kT}{2}$	<i>Teorema echipartiției energiei în funcție de gradele de libertate:</i> fiecărui grad de libertate al unei molecule îi corespunde o energie cinetică egală cu $\frac{kT}{2}$. k – constanta lui Boltzman T – temperatura gazului
6.	Ecuția termică de stare a gazului ideal	$p = nkT$	
7.	Ecuția calorică de stare a gazului ideal	$U = \frac{i}{2} \nu RT$	$R = k \cdot N_A$ – constanta universală a gazelor. $U = \nu \cdot N_A \bar{\epsilon}$ – energia internă gazului
8.	Viteza termică	$v_T = \sqrt{\overline{v^2}} = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$	

LEGI, MĂRIMI FIZICE ȘI FORMULE ÎN TERMODINAMICĂ

1.	Legea Boyle - Mariotte sau legea transformării izoterme ($t = \text{const.}, m = \text{const.}$)	$p \cdot V = \text{const.}$	Presiunea unui gaz aflat la temperatură constantă variază invers proporțional cu volumul gazului.
2.	Legea Gay - Lussac sau legea transformării izobare ($p = \text{const.}, m = \text{const.}$)	$\frac{V}{T} = \text{const.}$ sau: $V = V_0 \alpha T$	Volumul unui gaz, aflat la presiune constantă, crește liniar cu temperatura. $\alpha = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{273,15} \text{ grad}^{-1}$ coeficientul de dilatare izobară
3.	Legea Charles sau legea transformării izocore ($V = \text{const.}, m = \text{const.}$)	$\frac{p}{T} = \text{const.}$ sau: $p = p_0 \beta T$	Presiunea unui gaz, aflat la volum constantă, crește liniar cu temperatura $\beta = \alpha$
4.	Ecuția generală a gazelor. Ecuția Clapeyron Mendeleev	$\frac{p \cdot V}{T} = \text{const.}$ sau: $p \cdot V = \nu RT$	
5.	Principiul I al termodinamicii	$\Delta U = Q - L$	Variația energiei interne depinde doar de starea inițială și finală, fiind independentă de proces. Q – cantitatea de căldură $L = p \cdot \Delta V$ – lucrul mecanic

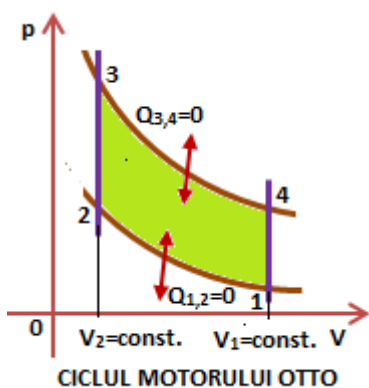
6.	Capacitatea calorică	$C = \frac{Q}{\Delta T}$ sau $Q = C\Delta T$	Reprezintă cantitatea de căldură necesară unui corp pentru a-și modifica temperatura cu un grad.	$[C]_{SI} = 1J \cdot K^{-1}$
7.	Căldura molară	$C = \frac{Q}{\nu \cdot \Delta T}$ sau $Q = \nu C\Delta T$	Reprezintă cantitatea de căldură necesară unui kmol dintr-un corp pentru a-și modifica temperatura cu un grad.	$[C]_{SI} = 1J \cdot kmol^{-1} \cdot K^{-1}$ OBS. $C = \nu C$
8.	Căldura specifică	$c = \frac{Q}{m\Delta T}$ sau $Q = mc\Delta T$	Reprezintă cantitatea de căldură necesară unui kilogram dintr-un corp pentru a-și modifica temperatura cu un grad.	$[c]_{SI} = 1J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$ OBS. $\mu c = C$
OBSERVAȚIE. Pentru gaze, valoarea coeficienților calorici este diferită după cum gazul este încălzit la volum constant sau la presiune constantă.				
9.	Relația lui Robert Mayer	$C_p - C_v = R$ $c_p - c_v = \frac{R}{\mu}$	C_p , c_p , respectiv C_v , c_v coeficienții calorici la presiune, respectiv volum constant.	
10.	Indicele adiabatic	$\gamma = \frac{C_p}{C_v}$	OBSERVAȚIE. Într-un proces adiabatic sistemul nu schimbă căldură cu mediul exterior.	
11.	*Randamentul unui motor termic	$\eta = \frac{L}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$ (1) sau $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ (2)	L – lucrul mecanic efectuat. Q_1 – căldura primită, Q_2 – căldura pierdută, cedată mediului exterior. T_1 - temperatura sursei calde, T_2 – temperatura sursei reci. OBSERVAȚIE. Rel. (2) reprezintă randamentul unui motor Carnot.	

Reprezentări grafice ale proceselor termodinamice simple în coordonate pV, pT și VT.

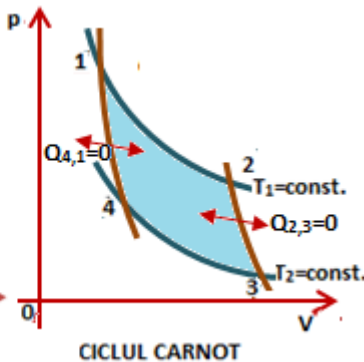
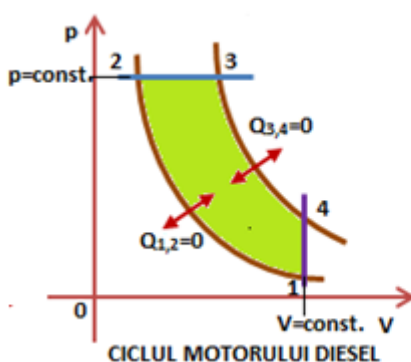


*Motoare termice

Transformări simple ale gazului perfect



1. Transformare izocoră: $V = const., m = const.$ $\Delta V = 0, L = p \cdot \Delta V = 0, \Delta U = Q_V = \nu C_V \Delta T$
2. Transformare izobară: $p = const., m = const.$ $L = p \cdot \Delta V = \nu R \Delta T, Q_p = \nu C_p \Delta T, \Delta U = Q_p - L = \nu C_V \Delta T$
3. Transformare izotermă: $T = const., m = const.$ $\Delta U = 0, L = Q = \nu RT \ln \frac{V_2}{V_1} = 2, 3 \nu RT \lg \frac{V_2}{V_1}$
4. Transformare adiabatică: $Q = 0, m = const.$ $\Delta U = -L = \nu C_V \Delta T$
OBSERVAȚIE: 1. Învelișul adiabatic este un înveliș care permite variația energiei interne a sistemului decât prin schimb de <i>lucru mecanic</i> cu mediul exterior. 2. Ecuația transformării adiabaticice este dată de relația: $pV^\gamma = const.$



SINTEZE DE BACALAUREAT - MECANICA

1. MĂRIMI ȘI UNITĂȚI DE MĂSURĂ FUNDAMENTALE, ÎN SISTEMUL INTERNAȚIONAL

NR.	DENUMIREA MĂRIMII FIZICE (SIMBOLUL)	UNITATEA DE MĂSURĂ (SIMBOLUL)
1.	Îngimeea (l)	metrul (m)
2.	Masa (m)	kilogramul (kg)
3.	Timpul (t)	secunda (s)
4.	Temperatura (T)	Kelvinul (K)
5.	Intensitatea curentului electric (I)	Amperul (A)
6.	Intensitatea luminoasă (I)	candela (cd)
7.	Cantitatea de substanță(μ)	kmolul (kmol)

MECANICA

2. MĂRIMI ȘI UNITĂȚI DE MĂSURĂ DERIVATE, ÎN SISTEMUL INTERNAȚIONAL

NR.	DENUMIREA MĂRIMII FIZICE (SIMBOLUL)	UNITATEA DE MĂSURĂ (SIMBOLUL)	FORMULA DE DEFINIȚIE	VALOAREA ECHIVALENTĂ ÎN UNITĂȚI S.I.
1.	Viteza (\vec{v})	metru·secundă ⁻¹ (m·s ⁻¹)	$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$	1 m·s ⁻¹
2.	Accelerația (\vec{a})	metru·secundă ⁻² (m·s ⁻²)	$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$	1 m·s ⁻²
3.	Forța (\vec{F})	Newton (N)	$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$	1N = 1kg·m·s ⁻²
4.	Forța de greutate (\vec{G})	Newton (N)	$\vec{G} = m \cdot \vec{g}$	1N = 1kg·m·s ⁻²
5.	Forța elastică (\vec{F}_e)	Newton (N)	$\vec{F}_e = -k \cdot x$	1N = 1kg·m·s ⁻²
6.	Forța de frecare (\vec{F}_f)	Newton (N)	$\vec{F}_f = \mu \cdot \vec{N}$	1N = 1kg·m·s ⁻²
7.	Lucrul mecanic (L)	Joule (J)	$L = \vec{F} \cdot \vec{d} = F \cdot d \cdot \cos \alpha$	1J = 1kg·m ² ·s ⁻²
8.	Lucrul mecanic al forței de greutate	Joule (J)	$L_G = m \cdot g \cdot h$	1J = 1kg·m ² ·s ⁻²
9.	Lucrul mecanic al forței elastice	Joule (J)	$L_e = -\frac{kx^2}{2}$	1J = 1kg·m ² ·s ⁻²
10.	Lucrul mecanic al forței de frecare	Joule (J)	$L_f = -\mu \cdot N \cdot d$	1J = 1kg·m ² ·s ⁻²
11.	Puterea mecanică (P)	Watt (W)	$P = \frac{\Delta L}{\Delta t}$, sau $P = \frac{L}{\Delta t}$ pentru L = const.	1W = 1kg·m ² ·s ⁻³
12.	Energia cinetică (E _c)	Joule (J)	$E_c = \frac{mv^2}{2}$	1J = 1kg·m ² ·s ⁻²
13.	Energia potențială gravitațională	Joule (J)	$E_G = m \cdot g \cdot h$	1J = 1kg·m ² ·s ⁻²
14.	Energia potențială elastică	Joule (J)	$E_e = \frac{kx^2}{2}$	1J = 1kg·m ² ·s ⁻²
15.	Impulsul mecanic al punctului material (\vec{p})	Newton·secundă (N·s)	$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$	1N·s = 1kg·m·s ⁻¹
16.	Impulsul mecanic al unui sistem de n puncte materiale, impulsul total (\vec{P})	Newton·secundă (N·s)	$\vec{P} = \sum_{i=1}^n \vec{p}_i$	1N·s = 1kg·m·s ⁻¹
17.	Constanta de elasticitate (k)	Newton·metru ⁻¹	$k = \frac{E \cdot l_0}{S_0}$	1N·m ⁻¹ = 1kg·s ⁻²
18.	Alungirea absolută (Δl)	metru	$\Delta l = l - l_0$	1m
19.	Alungirea relativă (ϵ)	Nu are	$\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$	
20.	Efortul unitar (σ)	Newton·metru ⁻²	$\sigma = \frac{F}{S_0}$	1N·m ⁻² = 1kg·m ⁻¹ ·s ⁻²
21.	Randamentul planului înclinat	Nu are	$\eta = \frac{1}{1 + \mu \cdot ctg \alpha}$	

PRINCIPII ȘI LEGI ÎN MECANICĂ

1.	Principiul I al dinamicii, sau Principiul inerției.	Un corp se mișcă rectiliniu și uniform, sau se află în repaus, atâta timp cât asupra lui nu acționează alte corpuri din exterior, care să-i schimbe starea de mișcare.
2.	Principiul al II-lea al dinamicii, sau Principiul fundamental.	Forța este mărimea fizică vectorială egală cu produsul dintre masă și vectorul accelerație: $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$.

3.	Principiul al III-lea al dinamicii, sau Principiul acțiunilor reciproce.	Dacă un corp acționează asupra altui corp cu o forță, numită acțiune, cel de-al doilea răspunde cu o forță egală și de sens contrar, numită reacțiune: $\vec{F} = -\vec{F}'$.
4.	Legea I a frecării de alunecare	Forța de frecare de alunecare dintre două corpuri nu depinde de aria suprafețelor în contact.
5.	Legea a II-a a frecării de alunecare	Forța de frecare de alunecare dintre două corpuri este direct proporțională cu forța de apăsare normală pe suprafața de contact: $\vec{F}_f = \mu \cdot \vec{N}$, unde μ este coeficientul de frecare.
6.	Legea lui Hooke	$\Delta l = \frac{1}{E} \cdot \frac{F}{S_0} \cdot l_0$ E – modulul de elasticitate longitudinal, sau modulul lui Young F – forța deformatoare S_0, l_0 – secțiunea, respectiv lungimea inițială materialului solicitat

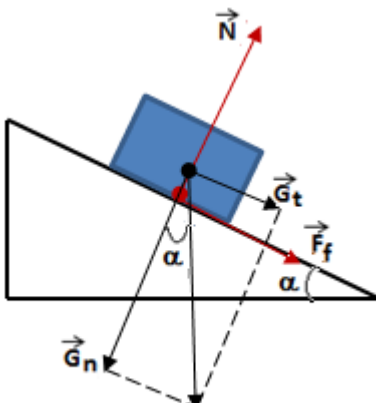
TEOREME DE VARIAȚIE ȘI LEGI DE CONSERVARE ÎN MECANICĂ

1.	Teorema de variație a energiei cinetice a punctului material	Variația energiei cinetice a unui punct material, care se deplasează în raport cu un sistem de referință inerțial, este egală cu lucrul mecanic al rezultantei forțelor externe ce acționează asupra punctului material, în timpul acestei variații: $\Delta E_c = L$
2.	Variația energiei potențiale	Variația energiei potențiale a unui sistem este egală și de semn opus cu lucrul mecanic al forțelor conservative care acționează asupra sistemului: $\Delta E_p = -L$
3.	Legea conservării energiei mecanice	$E = E_c + E_p = const.$ Energia mecanică a unui sistem izolat în care acționează forțe conservative este constantă în timp, adică se conservă.
4.	*Teorema de variație a impulsului	Impulsul forțelor externe ce acționează asupra unui sistem este egal cu impulsul total al sistemului: $\vec{F} \cdot \Delta t = \Delta \vec{P}$
5.	*Legea conservării impulsului	Dacă rezultanta forțelor externe care acționează asupra sistemului este egală cu zero, impulsul total se conservă.

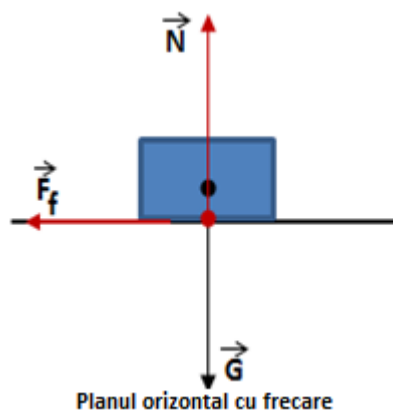
ACCELAȚIA PE PLANUL ÎNCLINAT CU FRECARE

ACCELAȚIA PE PLANUL ORIZONTAL CU FRECARE

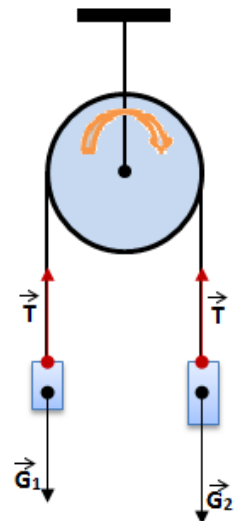
SCRIPETELE



Planul înclinat cu frecare

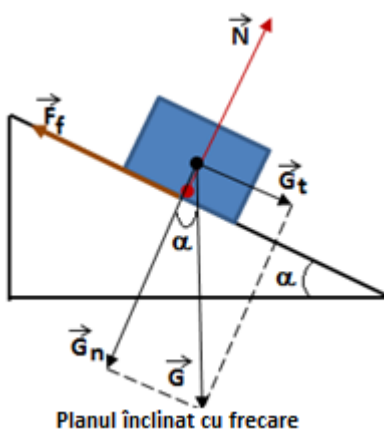


Planul orizontal cu frecare



Urcare pe plan: $a_u = -g(\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha)$

$a = -\mu \cdot g$



Planul înclinat cu frecare

- De regulă, forța de frecare acționează în sens invers mișcării.
- Deci, pentru a deduce sensul mișcării este suficient să sesizăm sensul forței de frecare.

Coborâre pe plan: $a_c = g(\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha)$

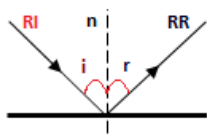
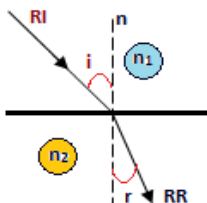


SINTEZE DE BACALAUREAT - OPTICA

1. MĂRIMI ȘI UNITĂȚI DE MĂSURĂ FUNDAMENTALE, ÎN SISTEMUL INTERNAȚIONAL

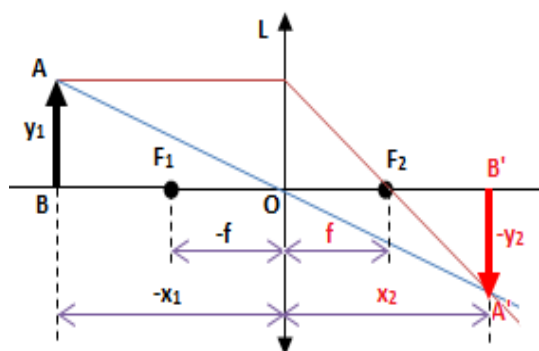
NR.	DENUMIREA MĂRIMII FIZICE (SIMBOLUL)	UNITATEA DE MĂSURĂ (SIMBOLUL)
1.	Lungimea (l)	metrul (m)
2.	Masa (m)	kilogramul (kg)
3.	Timpul (t)	secunda (s)
4.	Temperatura (T)	Kelvinul (K)
5.	Intensitatea curentului electric (I)	Amperul (A)
6.	Intensitatea luminoasă (I)	candela (cd)
7.	Cantitatea de substanță(μ)	kmolul (kmol)

OPTICA GEOMETRICĂ

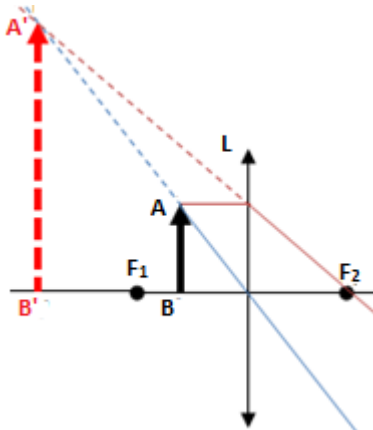
<ul style="list-style-type: none"> • Reflexia luminii – este fenomenul de întoarcere parțială a luminii în mediul din care a venit, atunci când întâlnește suprafața de separare dintre două medii. 		Legile reflexiei: <ol style="list-style-type: none"> 1. Raza incidentă, normala și raza reflectată se află în același plan. 2. Unghiul de incidență este egal cu unghiul de reflexie, $i = r$
<ul style="list-style-type: none"> • Refracția luminii – este fenomenul de schimbare a direcției de propagare a luminii, atunci când străbate suprafața de separare dintre două medii. 		Legile reflexiei: <ol style="list-style-type: none"> 1. Raza incidentă, normala și raza refractată se află în același plan. 2. $n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$, unde n_1, n_2 sunt indicii de refracție ai celor două medii. 3. $n = \frac{c}{v}$

IMAGINI ÎN LENTILE SUBȚIRI

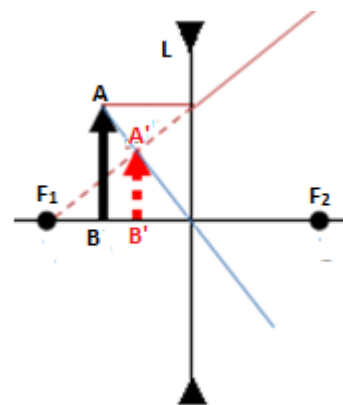
1. Imagine reală



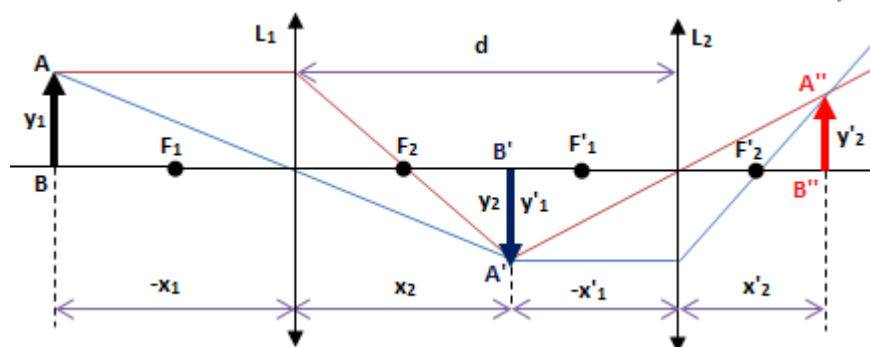
2. Imagine virtuală



3. Imagine într-o lentilă divergentă



SISTEME DE LENTILE SUBȚIRI, L₁ ȘI L₂



FORMULELE LENTILELOR SUBȚIRI:

$$1. \frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right),$$

sau:

$$2. \frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f} = C.$$

C se numește convergență și se măsoară în **dioptrii (D)**. $1D = 1 \text{ m}^{-1}$

$$3. \beta = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1} - \text{este mărirea liniară}$$

1. Pentru un sistem de lentile subțiri, distanța focală este dată de relația:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \dots$$

2. Mărirea liniară $\beta = \beta_1 + \beta_2 + \dots$

I ❤️ PHYSICS

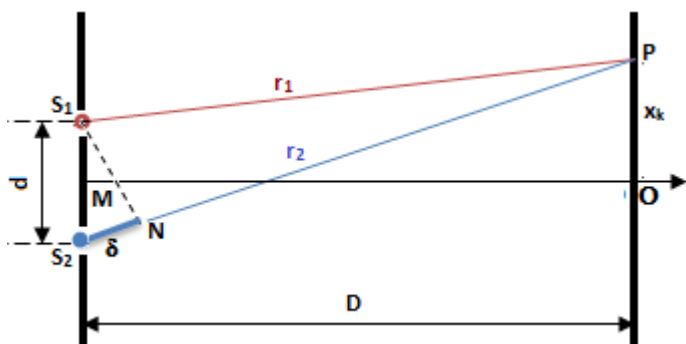
OBSEVAȚIE:

1. F_1 și F_2 sunt focarele lentilei.
2. A și A', respectiv B și B' se numesc **puncte conjugate**.
3. $-f$ și f sunt distanțele focale.
4. O este centrul optic al lentilei.
5. Dreapta BOB' este **axa optică principală** a lentilei, (AOP). Se observă că orice lentilă are o singură AOP.
6. Orice altă dreaptă care trece prin O se numește **axă optică secundară**, (AOS). O lentilă are o infinitate de AOS

*OPTICĂ ONDULATORIE

Interferența luminii – este fenomenul de întâlnire și compunere a două unde **coerente**.

- Două unde se numesc **coerente** dacă au aceeași frecvență în punctul în care se compun, iar diferența de fază este independentă de timp.
- Lungimea de undă reprezintă drumul parcurs de undă în timp de o perioadă: $\lambda = c \cdot T = \frac{c}{\nu}$
- Obținerea undelor coerente se face prin divizarea frontului de undă. Divizarea frontului de undă se obține cu ajutorul unor dispozitive, dintre care cel mai cunoscut este dispozitivul **YOUNG**.



$$OP = x_k, \quad x_k = \frac{k\lambda D}{d}$$

$$\text{Interfranța } i = x_{k+1} - x_k = \frac{\lambda D}{d}$$

Drumul optic este $(r) = n \cdot r$

Diferența de drum este $\delta = r_2 - r_1$

În punctul P vom avea un **maxim** de interferență dacă

$$\delta = 2k \frac{\lambda}{2}$$

În punctul P vom avea un **minim** de interferență dacă

$$\delta = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$$

ELEMENTE DE FIZICĂ CUANTICĂ

- **Efectul fotoelectric extern** – este fenomenul de scoatere a electronilor dintr-un material cu ajutorul radiației electromagnetice, de exemplu – lumina.



Legile efectului fotoelectric extern:

1. *Intensitatea curentului fotoelectric de saturație este direct proporțională cu fluxul radiațiilor electromagnetice incidente, când frecvența este constantă.*
2. *Energia cinetică a fotoelectronilor emiși este direct proporțională cu frecvența radiațiilor electromagnetice și nu depinde de fluxul acestora.*
3. *Există o frecvență minimă, specifică fiecărei substanțe, numită frecvență de prag, sau prag roșu, pentru care efectul nu se mai produce.*
4. *Efectul fotoelectric extern se produce practic instantaneu.*

Ipotezele teoriei cuantice.

1. **Ipoteza lui Planck.** Energia unei particule este constituită din pachete de energie, numite cuante de energie. Deoarece fiecărei particule i se poate atașa o lungime de undă, numită lungime de undă atașată, sau lungime de undă de Broglie, valoarea acestei cuante este proporțională cu frecvența undei.
2. **Ipoteza lui Einstein.** Lumina este alcătuită din niște particule numite **fotoni**.
 - a. Viteza fotonului este viteza luminii: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
 - b. Fotonul are masă, dar numai de mișcare, conform teoriei relativității restrânse masa de repaus a fotonului este $m_0 = 0$.
 - c. Energia fotonului este $\epsilon = h \cdot \nu$, unde $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ este constanta lui Planck.
 - d. Impulsul fotonului este $p = mc = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$

Ecuția lui Einstein. $h\nu = L + E_c$,

relația exprimă legea conservării energiei în procesul de ciocnire plastică dintre un foton și un electron legat.

Explicarea legilor efectului fotoelectric extern.

Legea I. Flux luminos mare înseamnă număr mare de fotoni. Numărul mare de fotoni va genera un număr mare de electroni, care vor genera, la rândul lor un curent anodic mare.

Legea a II-a. Din **ecuția lui Einstein** se vede că E_c este proporțională cu frecvența, deoarece **lucrul mecanic de extracție este o constantă de material**.

Legea a III-a. Din **ecuția lui Einstein** se vede că există o frecvență $\nu = \nu_0$, pentru care $E_c = 0$ și $h\nu_0 = L$. În acest caz ν_0 este **frecvența de prag**, sau **pragul roșu**.

Legea a IV-a. De fapt efectul fotoelectric nu este instantaneu, dar având în vedere viteza foarte mare de propagare a luminii, putem considera că **efectul fotoelectric extern se produce practic instantaneu!**

ÎN LOC DE ÎNCHETARE...SAU SĂ REFLECTĂM PUȚIN.

Mărimile fizice sunt proprietăți măsurabile ale corpurilor.

Orice mărime fizică se reprezintă printr-un simbol, o literă mare sau mică, o valoare numerică și o unitate de măsură.

Deoarece mărimile fizice pot avea valori numerice foarte mari sau foarte mici și pentru a se putea opera matematic ușor cu ele, valorile lor se reprezintă ca puteri ale lui 10.

Valorile mai mari se numesc MULTIPLI, iar valorile mai mici SUBMULTIPLI.

În exprimarea curentă, multipli și submultipli se reprezintă cu ajutorul unor prefixe, litere mari sau mici. De regulă, multipli cu litere mari, iar submultipli cu litere mici.

Aceste prefixe trebuie memorate și convertite, ÎN MOD OBLIGATORIU, în puterea corespunzătoare a lui 10 atunci când facem calcule matematice. De exemplu $P = 0,5 \text{ kW} = 0,5 \cdot 10^3 \text{ W}$. Adică, de fapt valoarea numerică a puterii este $(0,5k) = 0,5 \cdot 10^3$

*) Se referă la filiera TEORETICĂ