

TENSIUNEA ELECTROMOTOARE (E).

Intr-un circuit electric purtătorii de sarcină electrică (electronii) se deplasează atât în circuitul exterior cât și în circuitul interior al generatorului.

Lucrul mecanic total efectuat este:

$$L_{\text{total}} = L_{\text{ext}} + L_{\text{int}}$$

Definitie: Lucrul mecanic efectuat pentru deplasarea unitatii de sarcină electrică de-a lungul întregului circuit reprezintă tensiunea electromotoare. (E)

$$E = \frac{L_{\text{tot}}}{q}$$

Lucrul mecanic efectuat pentru deplasarea unitatii de sarcină electrică de-a lungul circuitului exterior reprezintă tensiunea la borne notată cu U_b

$$U_b = \frac{L_{\text{ext}}}{q}$$

Raportul $\frac{L_{\text{int}}}{q}$ reprezintă tensiunea interioară notată cu u iar

iar tensiunea interioară u se scrie $u = \frac{L_{\text{int}}}{q}$. In concluzie, tensiunea electromotoare E va fi de următoarea formă: $E = U_b + u$

Observatie: Tensiunea electromotoare este o caracteristică a generatorului și nu depinde de elementele circuitului exterior.

Problemă aplicativă:

O baterie de acumulator are tensiunea electromotoare $E = 25V$ iar căderea interioară de tensiune $u = 1V$. Prin circuitul exterior trec în timp de 20 minute 3600 C. Să se calculeze:

- Tensiunea la borne
- Intensitatea curentului electric;
- Lucrul mecanic consumat.

$$\begin{aligned} E &= 25V \\ u &= 1V \\ t &= 20 \text{ min} = 1200 \text{ s} \\ q &= 3600 \text{ C} \end{aligned}$$

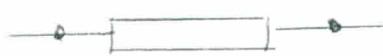
$$a) U_b = E - u = 25V - 1V = 24V$$

$$b) I = \frac{q}{t} = \frac{3600 \text{ C}}{1200 \text{ s}} = 3 \text{ A}$$

$$c) L = U_b \cdot q = 24V \cdot 3600 \text{ C} = 86400 \text{ J}$$

REZISTENTA ELECTRICĂ R

In circuite electrice (de exemplu pentru a se proteja contra pericolelor determinate de o intensitate mare a curentului electric) se folosesc rezistori a caror simbol este:



In cazul rezistorului, caracteristica curent-tensiune are aspect liniar, motiv pentru care acesta este numit rezistor ohmic. Intensitatea curentului stabilit este direct proportională cu tensiunea aplicată la borne, atat timp cat nu se incalzeste sensibil.

$$I = \frac{U}{R} \text{ sau } U = IR \text{ de unde rezultă } R = \frac{U}{I}$$

este constanta de proportionalitate dintre U si I si este numită rezistentă electrică.

Definitie: "Rezistenta electrică a unui conductor R este mărimea fizică scalară care măsoară raportul constant dintre tensiunea aplicată si intensitatea curentului stabilit prin el, in conditiile in care temperatura conductorului rămâne constantă"

Unitatea de măsură pentru rezistenta electrică se deduce din formula de definitie astfel:

$$\text{Dacă } R = \frac{U}{I} \Rightarrow [R]_{SI} = \frac{[U]_{SI}}{[I]_{SI}} = \frac{1V}{1A} = 1\Omega \Rightarrow [R]_{SI} = \Omega \text{ (ohmul)}$$

1 se spune ohm in cinstea fizicianului german Georg Simon Ohm.

Un ohm reprezintă rezistenta electrică a unui conductor prin care se stabileste un curent cu intensitatea de 1A atunci cand la borne i se aplică o tensiune de 1V.

Observatii:

a) - rezistenta electrică a unui conductor depinde de temperatura sa.

b) - In practică se folosesc si rezistori cu rezistente variabile numiti reostate (cu cursor, cu manetă, cu fise).

atunci cand este vorba de o rezistivitate electrică a materialului masurată in ohmixmetru se va lucra cu formula: $R = \frac{\rho l}{S}$ $\rho = \text{rezistivitatea}$

Măsurarea rezistentei electrice se poate face folosind un ohmmetru si voltmetrul sau direct cu ajutorul ohmtrului.

Problemă aplicativă. Un reostat de 23 ohmi si 7 amperi este alcatuit dintr-un fir metalic avand rezistivitatea $\rho = 30 \cdot 10^{-8} \Omega m$ si sectiunea $S = 1 \text{ mm}^2$. Ce lungime are firul. Ce tensiune maximă poate fi aplicată la capetele lui?

$$\begin{aligned} R &= 23 \Omega \\ I_{max} &= 7 A \\ \rho &= 30 \cdot 10^{-8} \Omega m \\ S &= 1 \text{ mm}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2 \\ l &= ? \\ U_{max} &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= \frac{\rho l}{S} \Rightarrow l = \frac{R \cdot S}{\rho} = \frac{23 \Omega \cdot 10^{-6} \text{ m}^2}{30 \cdot 10^{-8} \Omega m} = 77 \text{ m} \\ I_{max} &= \frac{U_{max}}{R} \Rightarrow U_{max} = R \cdot I_{max} \\ &\Rightarrow U_{max} = 23 \Omega \cdot 7 A = 161 V \end{aligned}$$

FIȘA MECANICĂ. PROBLEME APLICATE.

1) - În cât timp mobilul care se deplasează cu viteza $v = 9 \text{ m/s}$, sub acțiunea unei forțe de 150 N , efectuează un lucru mecanic egal cu $1,250.000 \text{ J}$?

$$L = ?$$

$$v = 9 \text{ m/s}$$

$$F = 150 \text{ N}$$

$$L = 1.250.000 \text{ J}$$

$$L = F \cdot d \Rightarrow d = \frac{L}{F} = \frac{1.250.000 \text{ J}}{150 \text{ N}} = 8100 \text{ m}$$

$$v = \frac{d}{t} \Rightarrow t = \frac{d}{v} = \frac{8100 \text{ m}}{9 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 900 \text{ s}$$

2) - Ce forță de tracțiune trebuie aplicată unui mobil pentru ca în timp de 200 s să se efectueze un lucru mecanic $L = 48 \text{ kJ}$ când mobilul se deplasează cu viteza $v = 12 \text{ m/s}$?

$$F = ?$$

$$t = 200 \text{ s}$$

$$L = 48 \text{ kJ} = 48.000 \text{ J}$$

$$v = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$L = F \cdot d \quad \text{Dacă } v = \frac{d}{t} \Rightarrow d = v \cdot t = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 200 \text{ s} = 2400 \text{ m}$$

$$L = F \cdot d \Rightarrow F = \frac{L}{d} = \frac{48.000 \text{ J}}{2400 \text{ m}} = 20 \text{ N}$$

3) - Care este lucrul mecanic efectuat când ridicăm la înălțimea de 20 m o bară de fier lungă de 5 m cu secțiunea de 50 cm^2 și cu greutatea specifică de 76.440 N/m^3 ?

$$L = ?$$

$$h = d = 20 \text{ m}$$

$$l = 5 \text{ m}$$

$$S = 50 \text{ cm}^2 = 0,005 \text{ m}^2$$

$$\rho = 76.440 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

$$V = S \cdot h = 0,005 \text{ m}^2 \cdot 20 \text{ m} = 0,1 \text{ m}^3$$

$$G = \rho \cdot V = 76.440 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \cdot 0,1 \text{ m}^3 = 7644 \text{ N}$$

$$L = F \cdot d = G \cdot l = 7644 \text{ N} \cdot 5 \text{ m} = 38.220 \text{ J}$$

4) - Picăturile de ploaie cu greutatea de $0,000392 \text{ N}$ cad din înălțimea de 1500 m . Care este lucrul mecanic în jouli efectuat de picătură de ploaie în cădere?

$$G = 0,000392 \text{ N}$$

$$h = 1500 \text{ m}$$

$$L = ?$$

$$L = F \cdot d \quad \text{sau } L = G \cdot h = 0,000392 \text{ N} \cdot 1500 \text{ m} = 0,588 \text{ J}$$

5) - Conturul interior al unei țevi din oțel o macara efectuează un lucru mecanic de $21.601,994 \text{ J}$ în de înălțime a foaie viforită țevă, "pe" o țevă cu secțiunea de $3,14 \text{ m}^2$, în cel interior de $0,4 \text{ m}$ și lungime de 5 m . Care este greutatea specifică a oțelului este de 76.440 N/m^3 ?

$$L = 21.601,994 \text{ J}$$

$$h = ?$$

$$r_{\text{ext}} = 0,5 \text{ m}$$

$$r_{\text{int}} = 0,4 \text{ m}$$

$$l = 5 \text{ m}$$

$$\rho = 76.440 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

$$V_{\text{ext}} = S \cdot h = \pi r_{\text{ext}}^2 \cdot h = 3,14 \times 0,0625 \times 5 = 0,92125 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{int}} = S \cdot h = \pi r_{\text{int}}^2 \cdot h = 3,14 \times 0,04 \times 5 = 0,628 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{real}} = V_{\text{ext}} - V_{\text{int}} = 0,92125 - 0,628 = 0,35325 \text{ m}^3$$

$$G = \rho \cdot V = 76.440 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \times 0,35325 \text{ m}^3 = 27.002,43 \text{ N}$$

$$L = F \cdot l \quad \text{sau } L = G \cdot h \Rightarrow h = \frac{L}{G} = \frac{21.601,994 \text{ J}}{27.002,43 \text{ N}} = 0,8 \text{ m}$$

GRAFUL MISCĂRII RECTILINII-UNIFORME.

Putem urmări ușor cum se schimbă în timp poziția unui corp descriind graficul mișcării. Admitem ca un tren circulă de la București la Iași având o mișcare rectilinie-uniformă. Vom lua ca reper orașul București. Mergând cu viteza de 70 Km/h, trenul care pleacă de la București la ora 14 și 30 minute ajunge la Iași după 6 ore. După fiecare oră de mers se află cu 70 Km mai departe de București. Pentru a construi graficul mișcării vom ține datele într-un tabel

t (ore)	14 ³⁰	15 ³⁰	16 ³⁰	17 ³⁰	18 ³⁰	19 ³⁰	20 ³⁰
d (Km)	0	70	140	210	280	350	420

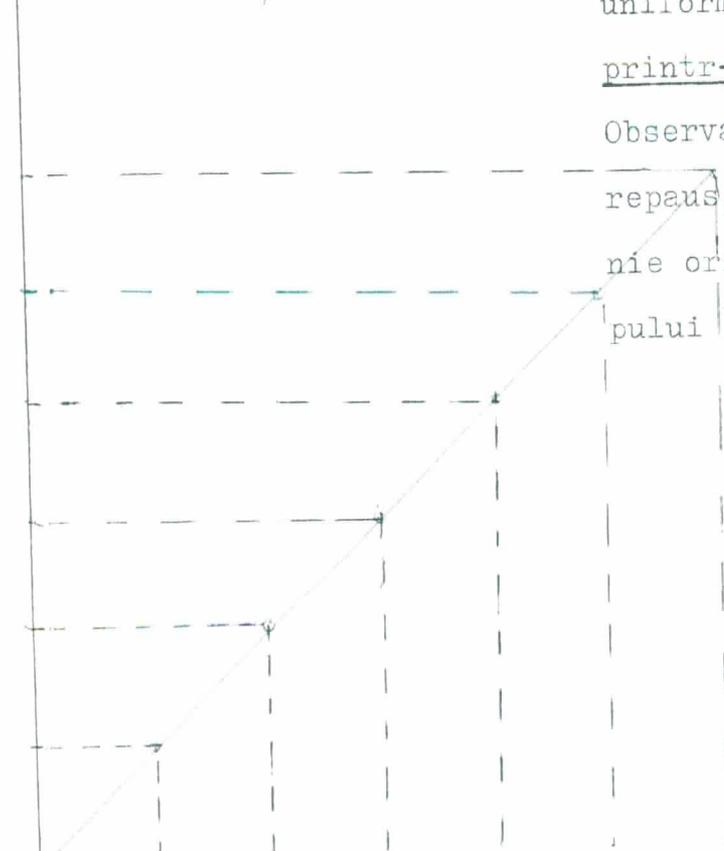
Construim graficul ducând două axe perpendiculare:

a) -Axa verticală numită ORDONATĂ pe care reprezentăm valoarea vitezei la diferite momente.

b) -Axa orizontală numită ABSCISĂ pe care reprezentăm timpul începând cu momentul în care trenul porneste din București.

Observatie: Cele două axe formează coordonatele mișcării

distanța (Km)



Concluzie: Mișcarea rectilinie-uniformă este reprezentată grafic printr-o linie dreaptă.

Observatie: Când mobilul este în repaus, graficul mișcării este o linie orizontală paralelă cu axa timpului (abscisa)

timpul (ore)

GRAFICUL MISCARII VITEZĂ'-TIMP .

Un mobil care se deplasează pe o traectorie rectilinie cu accelerație constantă are o miscare rectilinie uniform-variata .

In miscarea rectilinie uniform-variata accelerația medie este egală cu accelerația momentană

$$a_{\text{medie}} = a = \text{constant}$$

Vom retine că: Relatia dintre accelerația a , variatia vitezei si durata este data de relatia:

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad ; \quad \Delta \vec{v} = \vec{a} \cdot \Delta t \quad \text{ier} \quad \Delta t = \frac{\Delta v}{a}$$

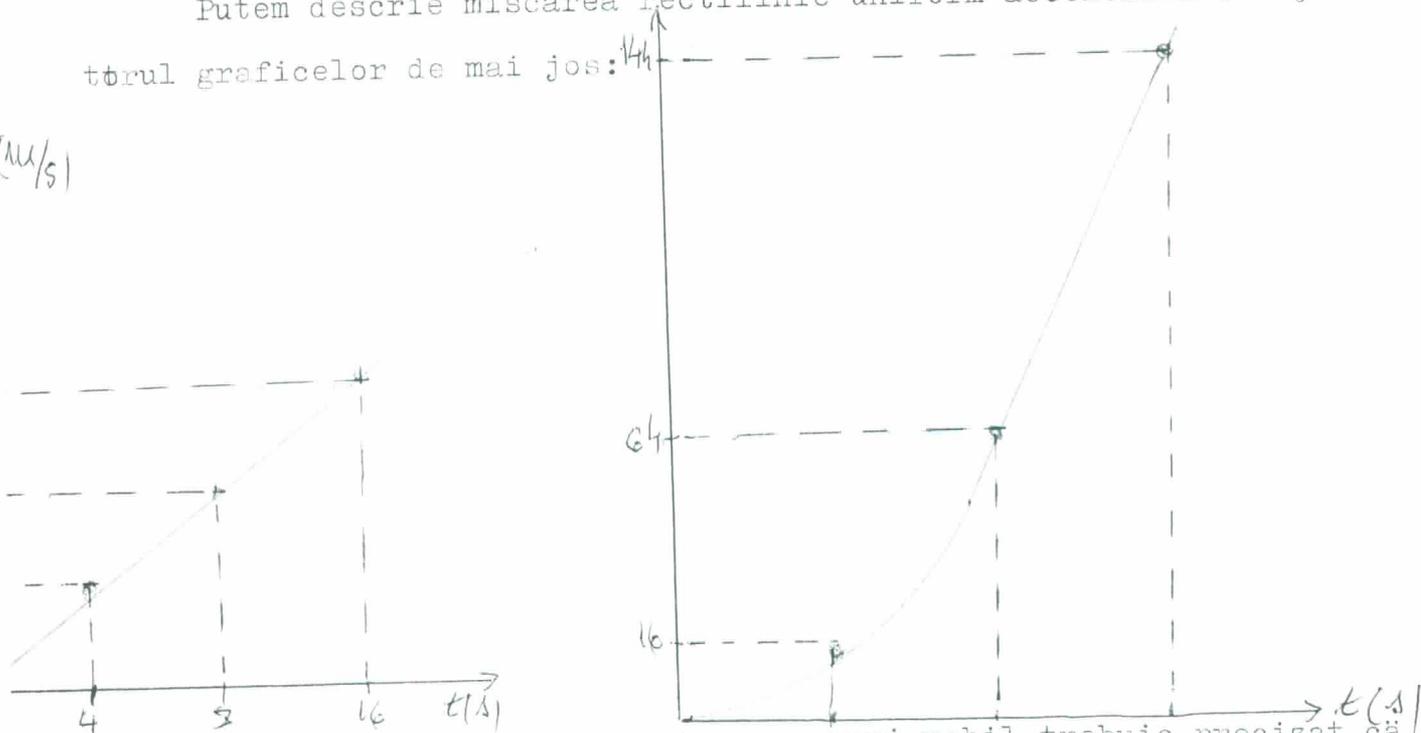
Mai retinem că: In miscarea rectilinie uniform-accelerată:

a) -Viteza mobilului creste cu valor egale in intervale egale de timp.

b) -In aceleasi intervale de timp mobilul parcurge distante din ce in ce mai mari.

Putem descrie miscarea rectilinie uniform accelerată cu ajutorul graficelor de mai jos:

(m/s)



Observatii: Pentru a descrie miscarea unui mobil trebuie precizat că:

- ce sistem de referință folosim
- situatia la momentul initial
- traieectoria mobilului;
- modu in care evoluează viteza;
- Valoarea vitezei si a accelerației;