

## MATEMATICA ÎN MIȘCARE. BICICLETA

*Daniel APOSTOL, Elena Nadia MANEA*  
*dr.ing, sef sectie RL Iasi*  
*prof. școala generală Cașin*

**Abstract:** În lucrarea de față sunt tratate o serie de elemente, atât teoretice, cât și constructive, privind bicicletele, vehicul ce utilizează pentru deplasare două roți. Sunt prezentate mai multe tipuri de biciclete, de la cele cu tracțiune umană la cele cu alt tip de tracțiune, electrică sau cu motor termic.

**Cuvinte cheie:** cerc, raza, roată, bicicletă, electric.

### 1. Probleme generale

Nevoia de deplasarea mai rapidă, în special pe pământ și apă, la făcut pe om să găsească diverse soluții de rezolvarea acestei probleme. Aceste soluții sunt în general următoarele:

- Deplasarea cu ajutorul sursei umane, puterea omului;
- Deplasarea cu ajutorul unei surse de energie alta decât cea umană.

Deplasarea cu ajutorul sursei umane, dată de puterea omului, s-a făcut de la începuturile omenirii, atât pe uscat cât și pe apă.

Exemple de mijloace de transport utilizate pe uscat ce folosesc forța omului: cărucioare diverse, trăsură, biciclete, etc.

Exemple de mijloace de transport utilizate pe apă ce folosesc forța omului: bărci, plute, corăbii ( galere), etc.

Deplasarea cu ajutorul unei surse de energie, alta decât cea umană poate fi de două feluri:

- Deplasare utilizând surse naturale bazate pe forța unor animale, etc.;
- Deplasare utilizând surse de energie dezvoltată de mașini ( cu abur, ardere internă, electrice, etc.).

Exemple de mijloace de transport utilizate pe uscat ce folosesc forța unor animale: căruța, caleașca, etc.

Exemple de mijloace de transport utilizate pe apă ce folosesc forța unor animale: plute, bărci, etc.

Exemple de mijloace de transport utilizate pe uscat ce folosesc surse de energie dezvoltată de mașini: automobilul, trenul, etc.

Exemple de mijloace de transport utilizate pe apă ce folosesc surse de energie dezvoltată de mașini:, bărci, vapoare, etc.

La început omul prin forța proprie transporta diverse produse alimentare, materiale de construcții, etc. Toate acestea le transporta învingând forța de frecare a solului, dar cu timpul descoperirea roții a făcut ca transportul să fie mult mai ușor și pe distanțe mari. Astfel, de la roata s-au dezvoltat multe mijloace de transport, unele antrenate direct de forța umană, altele de energia

vantului sau alte surse de energie create de om.

Nevoia de deplasare cu ajutorul forței umane pe distanțe mici și medii a dus la apariția în secolul XIX a bicicletei.

O definiție a bicicletei, după Wikipedia: „O bicicletă poate fi definită în general ca fiind un vehicul rutier cu două roți așezate în linie una în spatele celeilalte, puse în mișcare prin intermediul a două pedale acționate cu picioarele. Se estimează că mersul pe bicicletă este de trei ori mai eficient din punct de vedere energetic decât mersul pe jos, iar viteza este de trei - patru ori mai mare.”

## 2. Puțină matematică

Elementele principale ale unei biciclete sunt roțile, ce pot avea diverse diametre. Primele biciclete aveau roți de diametre mari, acest lucru datorându-se faptului că antrenarea lor se făcea direct, fără angrenaj lanț-pinion.

Matematic vorbind deplasarea bicicletei este dată de desfășurarea cercului pe o suprafață plană.

Astfel, vorbim de lungimea cercului:

$$L = 2 \pi r, \quad (1)$$

unde:

$L$  – este lungimea cercului, în [m];  
 $\pi = 3,14$ ;  
 $r$  – raza cercului, în [m].

sau

$$L = \pi d, \quad (2)$$

unde:

$L$  – este lungimea cercului, în [m];  
 $d$  – diametrul cercului, în [m].

Știind ca viteza unui vehicul este dată de formula:

$$V = D / t \text{ [m/s]}, \quad (3)$$

unde:

$V$  – viteza de deplasare a vehiculului, în [m/s];

D – distanța parcursă, în [m];  
t – timpul, în [s].

Observăm că viteza vehiculului este dată de raportul distanță – timp, sau considerând aspectul ce ne interesează, și anume distanța parcursă, putem spune că o distanță poate fi parcursă într-un timp mai scurt cu cât viteza vehiculului este mai mare.

Pentru a exemplifica mai bine în cele ce urmează se va introduce o noua formulă a vitezei.

Relația dintre viteza unei biciclete și numărul de rotații al roții este dată de relația:

$$V = (\pi D n_{\text{roata}}) / 60, \text{ în [m/s]} \quad (4)$$

unde:

V – viteza de deplasare a vehiculului, în [m/s];  
D – diametrul rotii, în [m];  
 $\pi = 3,14$ ;  
 $n_{\text{roata}}$  – numărul de rotații al roții, în [rot/min].

Din formula (4) se observă că creșterea vitezei se poate face prin modificarea a două elemente din ecuație, și anume:

- Diametrul roții. Acesta este un element fix ce nu poate fi modificat decât constructiv, dorim o viteză de deplasare mai mare, utilizăm o bicicletă cu roți de diametru mare.
- Numărul de rotații al roților. Aceasta este într-adevar o variabilă reală, ușor de modificat, lucru ce se face prin pedalare mai rapidă sau prin modificarea raportului de transmisie al bicicletei.

### 3. Tipuri de bicicletele

În general, la momentul de față există în lume mai multe tipuri de biciclete, o clasificare putând fi și următoarea:

1. După utilizare:

- biciclete pentru transport marfă;
- biciclete pentru competiții sportive;
- biciclete pentru utilizări casnice.

2. După materialul utilizat pentru confecționare:

- biciclete cu elemente constructive de oțel;
- biciclete cu elemente constructive din aluminiu;
- biciclete ultraușoare.

3. După sursa de antrenare:

- biciclete puse în mișcare de către forța omului;
- biciclete electrice, sursa de energie fiind un motor electric;
- biciclete cu motoare cu ardere internă, sursa de energie fiind un motor termic, de obicei cu benzină.

4. După tipul de suspensie:

- fără suspensie;
- cu suspensie față;
- cu suspensie dublă, față-spate.

În fig. 1 se poate vedea o bicicletă ce poate fi pusă în mișcare doar cu forța umană. Se observă că aceasta are și suspensie pe roata din față.



**Fig. 1.** Bicicleta cu suspensie față fără sursă suplimentară de energie.

În fig. 2 se poate vedea o bicicletă electrică, cu tracțiune pe roata din față. Aceasta are ca sursă de energie un acumulator tip litiu-ion.



**Fig. 2.** Bicicletă electrică

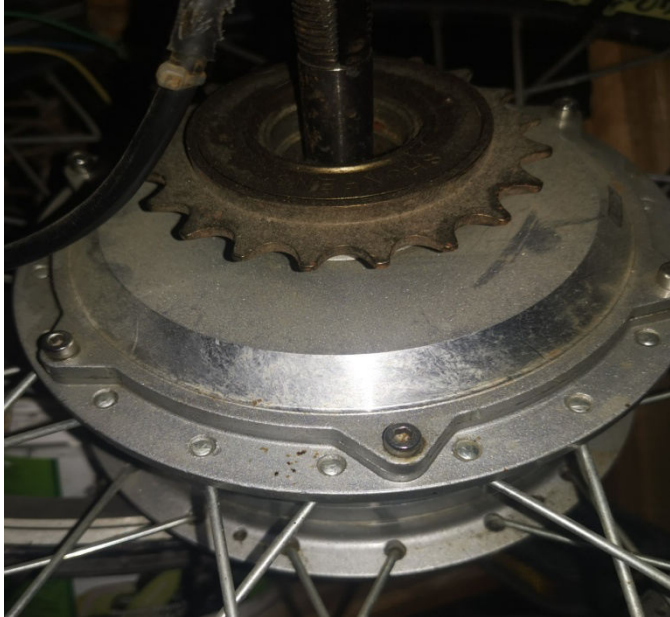
În fig. 3 se poate vedea o bicicletă specială, cu două surse de energie suplimentară, și anume, electrică, cu tracțiune atât pe roata din față, cât și pe cea din spate, și termică, un motor termic în doi timpi.



**Fig. 3.** Bicicletă hibridă, cu două surse de energie suplimentară, electrică și cu motor termic.

Motoare electrice utilizate pentru antrenarea bicicletelor:

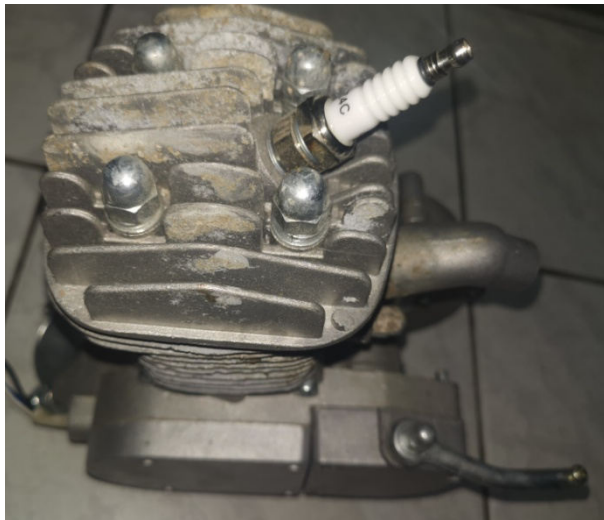
- Motoare de curent continuu;
- Motoare de curent alternativ, sincrone ( fig. 4).



**Fig. 4.** Motor electric de c.a. pentru biciclete.

Motoare termice utilizate pentru antrenarea bicicletelor:

- Motoare în doi timpi, cu benzină, (fig.5);
- Motoare în patru timpi, cu benzină.



**Fig. 5.** Motor în doi timpi pentru bicicletă.



#### 4. Concluzii

Bicicleta este un vehicul la îndemana oricui, fiind ușor de achiziționat și utilizat, iar în momentul de față este o alternativă la transportul nepoluant.

Bicicletele cu sursă de energie suplimentară, fac ca distanța parcursă de vehicul să crească considerabil. Astfel, cu bicicleta electrică se pot parcurge fără un efort prea mare până la 30 de km, iar cu bicicleta cu motor termic până la 80 de km.

În momentul de față noile tehnologii au dus la creșterea performanțelor bicicletelor, în sensul că a scăzut foarte mult greutatea acestora, astfel, s-a ajuns ca o bicicleta de curse să poată cântări sub 4 kgf.

#### *Bibliografie*

1. dr. ing. V. Belousov, *Creșterea performanțelor bicicletelor*, Ed. Tehnică, București, 1987
2. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)