

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00022

(22) Data de depozit: 21/01/2022

(41) Data publicării cererii:
29/07/2022 BOPI nr. 7/2022

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA PETROL-GAZE DIN
PLOIEȘTI, BD. BUCUREȘTI NR. 39,
PLOIEȘTI, PH, RO

(72) Inventatori:
• BOGDAN-ROTH MIHAIL, STR.TÂRNAVE,
NR.1, BL.A1, SC.G, AP.98, PLOIEȘTI, PH,
RO;

• ROMANEȚ MIRELA, STR.ÎNFRĂȚIRII,
NR.7, BL.5, SC.B, AP.36, PLOIEȘTI, PH,
RO;
• POPA ALEXANDRU, PIAȚA EROILOR,
NR.3, BL.32D, AP.21, PLOIEȘTI, PH, RO;
• DINU FLORINEL, STR. GHEORGHE DOJA
NR.15, BL.35C, ET.7, AP.25, PLOIEȘTI, PH,
RO;
• DINITA ALIN, STR.CRIȘAN, NR.24A,
BL.135C, SC.B, AP.17, PLOIEȘTI, PH, RO

(54) DISPOZITIV DIDACTIC PENTRU STUDIUL ECHILIBRULUI
PUNCTULUI MATERIAL LEGAT BILATERAL DE O ELIPSĂ
CU MĂSURAREA DIGITALĂ A UNGHIULUI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv didactic pentru studiul echilibrului punctului material legat bilateral de o elipsă cu măsurarea digitală a unghiului. Dispozitivul conform invenției este compus dintr-un disc (1) eliptic menținut în poziție verticală prin intermediul unei bare (2) cilindrice, verticale fixată pe un stativ (3) cu trei picioare prevăzută cu niște șuruburi (4) de reglare și niște tălpi (17) de așezare, pe bara (2) cilindrică, verticală este montată o bulă (5) de nivel pe două direcții fixată pe un suport pentru asigurarea orizontalității unei bare (6) paralelipipedice care materializează semiaxa mare a discului (1) eliptic, într-un punct (O) central al discului (1) eliptic este articulată o tijă (7) prevăzută cu o contragreutate (8) astfel încât centrul de greutate al ansamblului format din tijă (7) și contragreutate (8) să se găsească în centrul (O) al discului (1) eliptic, tija (7) are prevăzută o fantă pentru a fi antrenată de un știft (9) montat pe un cărucior (10) care materializează punctul material legat bilateral de discul (1) eliptic, un al doilea știft (9) montat pe tija (7) antrenează un dispozitiv (11) de măsurare a unghiului montat pe bara (6) paralelipipedică, la jumătatea semiaxei mari a discului (1) eliptic se montează o bară (12) paralelipipedică, verticală fixată pe conturul median al discului (1) eliptic, bara (12) verticală având o fantă în care se fixează prin strângere un scripete (13) de mici dimensiuni, cele două forțe (F_1 și F_2) active, orizontală și verticală pot fi materializate

prin intermediul a două fire cu ochiuri la capete prinse cu un capăt de știftul (9) de pe cărucior (10), orizontalitatea firului este asigurată de o bulă (16) de nivel destinată pentru a fi agățată de fir.

Revendicări: 1
Figuri: 2

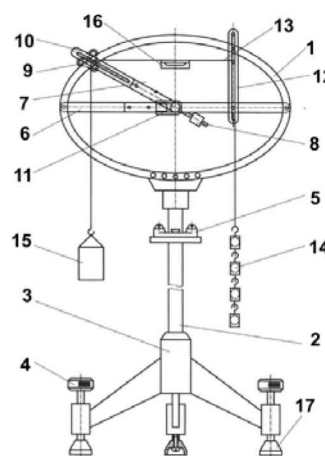


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARCI	
Cererea de brevet de invenție	
Nr. a	2022 00022
Data depozit	21-01-2022

21

1

DISPOZITIV DIDACTIC PENTRU STUDIUL ECHILIBRULUI PUNCTULUI MATERIAL LEGAT BILATERAL DE O ELIPSĂ CU MĂSURAREA DIGITALĂ A UNGHIULUI

Dispozitivul didactic pentru studiul echilibrului punctului material legat bilateral de o elipsă prezentat în **fig. 1** este compus dintr-un disc eliptic (1), menținut în poziție verticală prin intermediul unei bare cilindrice verticale (2) fixate pe un stativ cu trei picioare (3) prevăzut cu șuruburi de reglare (4) și tălpi de așezare (17).

În continuare dăm un exemplu de aplicare a invenției cu referire la figurile 1..2.

-fig. 1, schița dispozitivului didactic pentru studiul echilibrului punctului material legat bilateral de o elipsă,

-fig. 2, modelarea mecanică a echilibrului punctului material legat bilateral de o elipsă.

Pe bara cilindrică verticală (2) este montată o bulă de nivel pe două direcții (5) fixată pe un suport pentru asigurarea orizontalității barei paralelipipedice (6) care materializează semiaxa mare a discului eliptic (1). În centrul O al discului eliptic (1) este articulată o tijă (7), prevăzută cu o contragreutate (8) astfel încât centrul de greutate al ansamblului tijă-contragreutate să se găsească în centrul O al discului eliptic (1).

Tija (7) are prevăzută o fantă în porțiunea în care se deplasează în zona discului eliptic (1) pentru a fi antrenată de un știft (9) montat pe un cărucior (10) care materializează punctul material legat bilateral de discului eliptic (1). Un al doilea știft montat pe tija (7) antrenează dispozitivul digital de măsurare a unghiului (11) montat pe tija paralelipipedică (6). Căruciorul (10) pe care este montat știftul (9) urmărește conturul median al discului eliptic (1) cu ajutorul a 3 roțițe mici (având axele roțițelor în vârfurile unui triunghi echilateral): două ce se deplasează pe conturul exterior, iar a treia pe conturul interior al discului eliptic (1).

Acest cărucior practic îmbracă discul eliptic (1) dar are contact cu aceasta doar în cele 3 puncte ale roțițelor căruciorului (10). La jumătatea semiaxei mari a discului eliptic se montează o bară paralelipipedică verticală (12) fixată și pe conturul median al discului eliptic (1). Bara verticală (12) are o fantă în care se poate fixa prin strângere un scripete de dimensiuni mici (13). Forțele active F_1 și F_2 pot fi materializate prin intermediul a două fire cu ochiuri la capete prinse cu un capăt de știftul (9) de pe căruciorul (10). Forța activă F_1 orizontală se poate realiza cu

ajutorul unor greutateți etalonate (14) agățate la capătul unui fir vertical trecut peste scripetele mic (13) și prins cu celălalt capăt de știftul (9) al căruciorului (10).

Forța activă F_2 verticală va fi realizată cu ajutorul unui al doilea fir prins la un capăt de știftul (9) al căruciorului (10), la celălalt capăt al firului este agățat un recipient (15) în care se toarnă nisip până ce porțiunea celui alt fir legată de știftul (9) și trecut peste scripetele (13) ajunge în poziția orizontală. La greutatea recipientului (15) cu nisip se adaugă și greutatea căruciorului (10).

Orizontalitatea firului este asigurată de o bula de nivel (16) specializată pentru a fi agățată de fir. După ce firul menționat mai sus ajunge în poziție orizontală se cântărește recipientul (15) cu un dinamometru digital. Înainte de începerea experienței se măsoară cu un șubler adecvat semiaxele l și b ale conturului median ale discului eliptic (1) și se cântărește căruciorul (10).

Baza teoretică

Punctul material $M(x, y)$ este legat bilateral de elipsa de semiaxe l și b având ecuația:

$$\frac{x^2}{l^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (1)$$

Vectorul de poziție al punctului material curent M are expresia:

$$\vec{r} = \overline{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} = l \cos \varphi \vec{i} + b \sin \varphi \vec{j} \quad (2)$$

Iar versorul tangentei în punctul curent are expresia:

$$\vec{\tau} = \frac{\vec{v}}{|\vec{v}|} = -\frac{l \sin \varphi}{\sqrt{l^2 - (l^2 - b^2) \cos^2 \varphi}} \vec{i} + \frac{b \cos \varphi}{\sqrt{l^2 - (l^2 - b^2) \cos^2 \varphi}} \vec{j} \quad (3)$$

După eliberarea de legături, punctul M , considerat în echilibru este acționat de forțele active

$\vec{F}_1 = -F_1 \vec{i}$; $\vec{F}_2 = -F_2 \vec{j}$ și forța normală de legătură $\vec{N} = -N \vec{v}$. Condiția de echilibru fără frecare este:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{N} = 0 \quad (4)$$

Pentru a determina poziția de echilibru, relația vectorială (4) se proiectează pe direcția versorului $\vec{\tau}$. Dacă înmulțim relația (4) după înlocuirea expresiilor vectoriale ale forțelor, cu versorul $\vec{\tau}$ se obține relația:

$$F_1 \cdot l \cdot \sin \varphi - F_2 \cdot b \cdot \cos \varphi = 0 \quad (5)$$

Din această relație rezultă poziția de echilibru al punctului **M** definită de unghiul φ .

$$\varphi = \operatorname{arctg} \left(\frac{F_2 \cdot b}{F_1 \cdot l} \right) \quad (6)$$

Cu ajutorul acestui dispozitiv nu avem posibilitatea măsurării mărimii reacțiunii normale **N**.
Menționăm că unghiul φ este definit de axa **Ox** și direcția vectorul \vec{r} (vezi **fig.2**).

Revendicări

1. Dispozitivul didactic pentru studiul echilibrului punctului material legat bilateral de o elipsă este caracterizat prin aceea că vizualizează poziția de echilibru rezultată pentru sistemul de forțe active ales și este stabilită cu precizie. Aceasta este dată de asigurarea poziției orizontale a tijei paralelipipedice (6) cu ajutorul bulei de nivel (5), a firului orizontal de acționare a punctului material cu a doua bulă de nivel (16) specializată de a fi așezată pe fir și de dispozitivul digital de măsurare a unghiului digital (11). În acest mod studenții din învățământul superior tehnic pot aprofunda cunoștințele teoretice prin verificarea experimentală a noțiunilor predate.

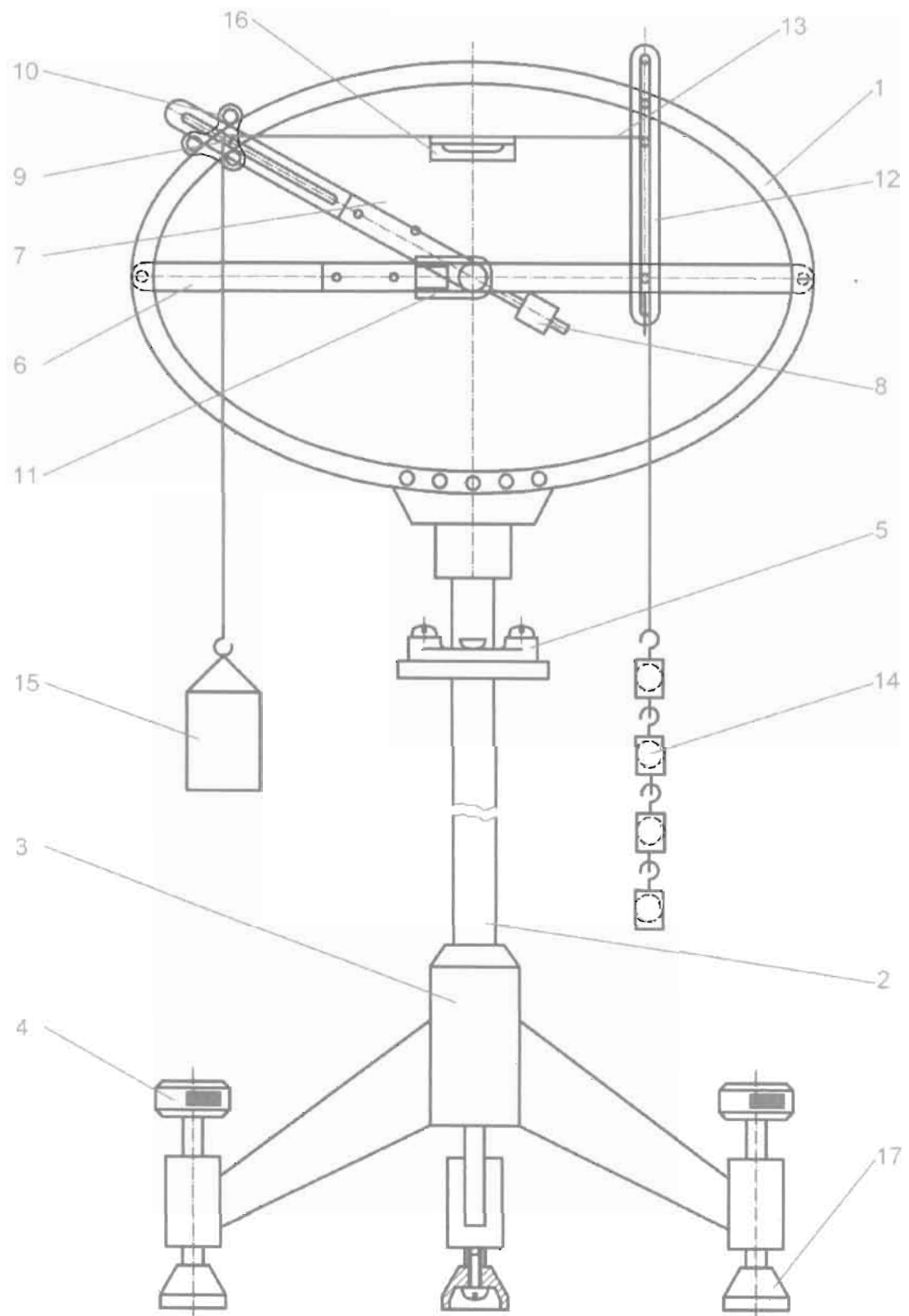


Fig. 1

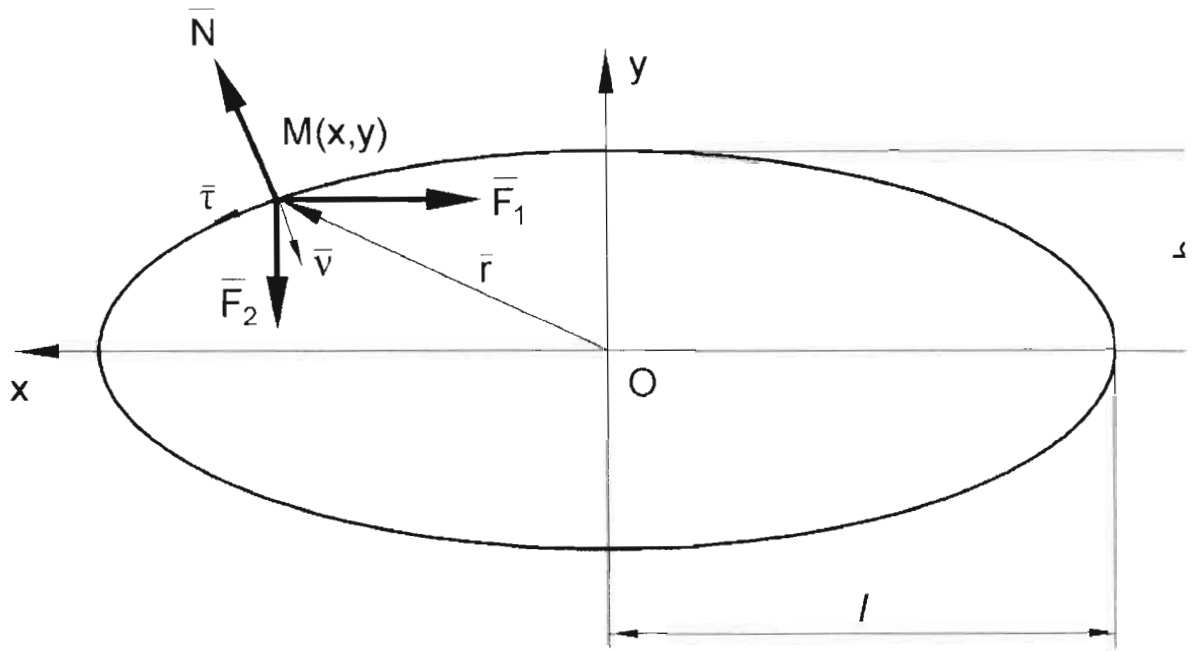


Fig. 2