

Inspectoratul Școlar Județean Ialomița

**Inspector de specialitate,
Prof. RĂDUCANU VALENTIN**

Colegiul Național "Mihai Viteazul" Slobozia

Nr. 1851/23.06.2021

**Director,
Prof. BUZU VITALIE**

**Colegiul National „Mihai Viteazul”
Slobozia -Ialomița**

AUXILIAR CURRICULAR

FIZICĂ

PENTRU

CLASA a VII -a

Profesor Frâncu Ștefania

ARGUMENT

Prin problematica abordată și modul de structurare a conținutului, caietul de față este destinat deopotrivă elevilor și profesorilor de fizică din gimnaziu. Scopul acestui caiet de laborator este acela de a prezenta una dintre nenumăratele variante în care se pot concepe fișele de lucru la orele de laborator pentru disciplina fizică.

Lucrarea este un îndrumar care conține atât materialul necesar desfășurării lucrărilor de laborator cât și modul în care se utilizează acesta. Prin forma de prezentare, caietul poate substitui fișele de lucru ale elevilor, venind astfel în sprijinul profesorilor de fizică și al laboranților. Lucrările prezentate în cadrul acestui îndrumar constituie o bază pentru însușirea cunoștințelor experimentale legate de disciplina fizică.

Anexa nr. 2 la ordinul ministrului educației naționale nr. 3393/28.02.2017

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE

Lista orientativă a experimentelor:

Clasa a VII-a

1. Observarea efectelor interacțiunii
2. Măsurarea forțelor cu ajutorul dinamometrului. Determinarea greutateii unui corp.
3. Observarea deformării corpurilor. Dependența dintre deformare și forța deformatoare
4. Compunerea forțelor
5. Studierea forței de frecare între suprafețe solide
6. Studiul demonstrativ al echilibrului mecanic al corpurilor
7. Studierea pârghiilor
8. Studierea scripetilor
9. Studierea planului înclinat. Tribometrul. Forța de frecare la alunecare (calitativ)
10. Determinarea centrului de greutate al unor corpuri
11. Studierea echilibrului mecanic al lichidelor. Presiunea hidrostatică
12. Studierea legii lui Pascal
13. Studierea legii lui Arhimede

Lucrarea nr 1

Observarea acțiunilor dintre corpuri

Analizați următoarele interacțiuni între corpuri și precizați tipul acestora:



Materiale necesare:

minge de tenis de câmp, bucăți din sârmă de cupru de diferite diametre, bucăți din carton de diferite grosimi, suport cu stativ, resort elastic, mase marcate, cârlig pentru mase marcate, bilă din fier, magnet permanent, baghete din ebonită/sticlă/ celuloid, bucăți de stofă sau mănușă din lână.

Modul de lucru

- Aruncă mingea de tenis cu viteze diferite, ce sunt orientate vertical în sus, cât și orizontal. Urmărește mișcarea mingii, desenează traiectoria mingii în fiecare caz și identifică tipul mișcării (uniformă, accelerată, rectilinie sau curbilinie).

- Îndoie bucățile de sârmă de cupru cu diametre diferite și apoi bucățile de carton cu grosimi diferite. Ce observi? Care dintre bucățile de cupru sau de carton se deformează mai ușor? Dar mai greu? Notează concluziile în caiet.

Interacțiunea. Efectele interacțiunii (static, dinamic).

- Înfășoară o bucată de sârmă de cupru pe un creion, astfel încât să obții un resort. Fixează un capăt al resortului de suport și suspendă de celălalt capăt al resortului cârligul cu câteva mase marcate. Îndepărtează apoi suportul cu mase marcate. Ce proces fizic a suferit resortul? Ce proprietate fizică a resortului este pusă în evidență? Notează în caiet.

- Pune pe masă un magnet permanent și lansează o bilă din fier către magnet, astfel încât bila să treacă prin apropierea acestuia. Desenează și explică traiectoria bilei. Ce tip de interacțiune are loc între bilă și magnet?

- Suspendă una dintre baghete printr-un fir textil, astfel încât bagheta să fie orizontală. Electrizează prin frecare unul dintre capetele baghetei, apoi o altă baghetă. Electrizarea prin frecare se produce utilizând bucăți din stofă sau mănuși din lână. Apropie pe rând fiecare baghetă electrizată de capătul electrizat al baghetei suspendate și urmărește atent modul de interacțiune a baghetei. Notează în caiet ce ai observat.

Concluzii :

- Când mingea este aruncată vertical în sus, viteza ei se micșorează. Mingea se oprește când ajunge la înălțimea maximă, datorită atracției gravitaționale. Când mingea revine la sol, viteza ei crește tot datorită atracției gravitaționale. La aruncarea pe orizontală, traiectoria mingii este curbată, datorită atracției gravitaționale, iar viteza acesteia crește.

- Bucățile din sârmă de cupru cu diametru mare, precum și bucățile din caton cu grosime mare se îndoaie mai greu decât bucățile mai subțiri care se deformează mai ușor.

- Resortul din cupru se deformează sub acțiunea cârligului cu mase marcate și nu mai revine la lungimea inițială după încetarea interacțiunii. Spunem că deformarea lui este plastică.

- Traiectoria bilei este curbilinie, iar curbarea se datorează interacțiunii cu magnetul. Magnetul și bila din fier interacționează la distanță, prin intermediul câmpului magnetic.

- Baghetele electrizate interacționează fie respingându-se, fie atrăgându-se reciproc, în funcție de natura materialului din care sunt făcute.

Am învățat :

- Acțiunea reciprocă dintre două corpuri se numește **interacțiune**.
- **Interacțiunea** dintre corpuri se realizează fie **prin contact**, fie **prin influență**, iar **efectele** pot fi **dinamice și/sau statice**. Interacțiunile prin influență sunt în general de trei tipuri: **interacțiuni gravitaționale**, de tipul celor exercitate de Pământ; **interacțiuni electrice**, între corpurile electrizate, și **interacțiuni magnetice**, între magneți sau electromagneți
- **Efectul dinamic** al interacțiunii dintre corpuri constă în schimbarea stării de mișcare a corpurilor, adică în variația valorii vitezei și/sau a direcției mișcării.
- **Efectul static** al interacțiunii dintre corpuri constă în deformarea corpurilor

Lucrarea nr 2

Măsurarea forțelor cu ajutorul dinamometrului. Determinarea greutății unui corp.

Materiale necesare:

- banda adeziva;
- creion;
- agrafe de birou ;
- pahar de plastic;
- ata;
- benzi elastice pentru borcane;
- monede ;

Modul de lucru :

Prinde cu banda adeziva un creion la marginea mesei. De creion agata o banda elastica pentru borcane.

Cu ajutorul unor fire de ața si a unei agrafe ,suspenda paharul de banda. Paralel cu paharul suspendat, fixează la marginea mesei o mica rigla. Din agrafa scoate un capăt pe post de ac indicator in dreptul diviziunilor riglei. Notează in dreptul cărei diviziuni este acul indicator. Pune in pahar cate o moneda de aceeași valoare. Notează de fiecare data in dreptul carei diviziuni se opreste acul.

Tabel date

Numarul de monede	Pozitia acului indicator x (mm)	Alungirea benzii $\Delta x = x - x_0$ (mm)	Forța deformatoare $F = k \Delta x$	Constanta elastica a resortului $k = \frac{F}{\Delta x}$	G=F(N)
0		0	0	0	0
1					
2...					

Concluzie :

Care este forța deformatoare ?

Ce efect are ea?

Răspuns :

Lucrarea nr 3

Studierea forței de frecare între suprafețe solide

Scopul lucrării:

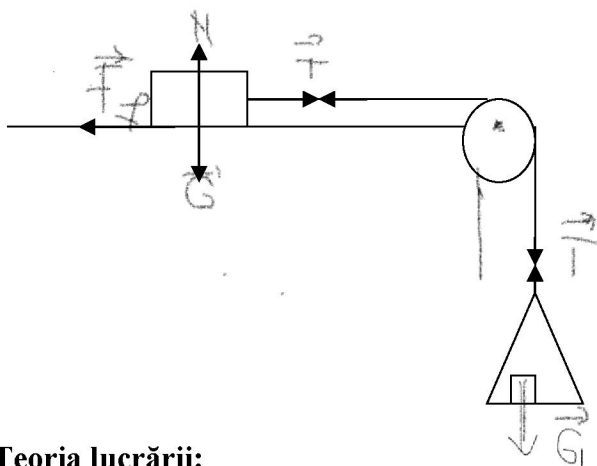
- Verificarea legilor frecării
- Determinarea coeficientului de frecare la alunecare

Materiale folosite:

- tribometru cu accesorii, cutie cu mase marcate, balanță.

În spațiul de mai jos fiecare elev va prezenta procedeele folosite pentru verificarea legilor frecării.

Schema lucrării



Teoria lucrării:

Pentru $v = \text{ct.}$, rezultă $T = F_f$ și $T = G_1$; $G_1 = m_1 g$, $N = G$, $G = Mg$, $F_f = \mu N$; rezultă $\mu Mg = m_1 g$

$$\mu = m_1/M$$

(1)

Etapele:

- Se potrivește firul peste scripete astfel încât atunci când este întins să fie orizontal.
- Se atârână de capătul vertical al firului talerul pe care se așază mase marcate până când, la o lovire ușoară, corpul se mișcă uniform.
- Se notează masa totală (m_1) pentru care s-a realizat situația de mai sus.

- d) Se cântărește cu ajutorul balanței și a corpurilor marcate, masa m a corpului paralelipipedic.
- e) Se repetă punctele b) și c) pentru alte 2 fețe ale paralelipipedului din materiale diferite.
- f) Folosind formula (1) se calculează coeficientul de frecare.

Date experimentale și prelucrarea lor:

<i>Material</i>	<i>Nr. det.</i>	<i>M(g)</i>	<i>m₁(g)</i>	<i>$\mu = m_1/M$</i>	<i>μ_m</i>
Lemn-lemn	1				
	2				
	3				
Aluminiu-lemn	1				
Cauciuc-lemn	1				

Surse de erori:

Concluzii și observații:

Prezentați o altă metodă de determinare a coeficientului de frecare.

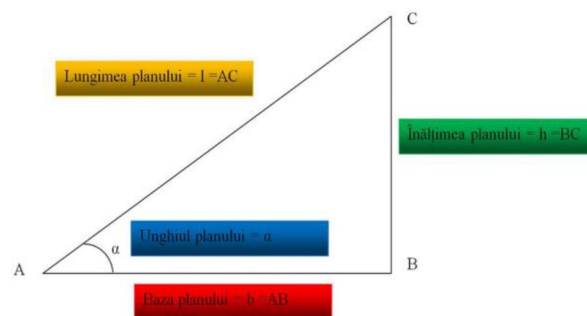
Lucrarea nr 4

Mișcarea unui corp pe un plan înclinat

Teoria lucrării :

1. Un plan înclinat este un plan care face cu orizontala un unghi ascuțit

Elementele unui plan înclinat sunt :



Exemple de plan înclinat :

- Funicular



- Rampa acces persoane cu dizabilități

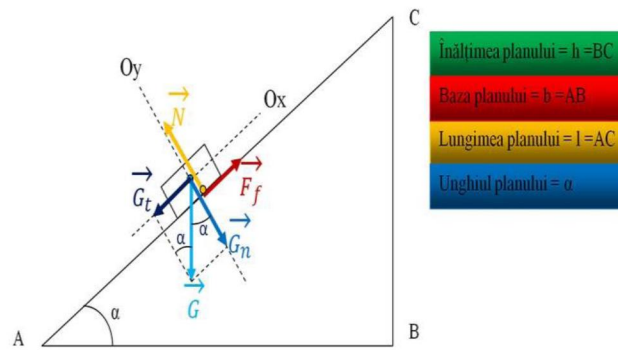


- Trambulina de schi



2. Mișcarea corpului pe plan înclinat. Descompunerea greutății

2.1 Coborârea unui corp pe un plan înclinat



- Desenăm un corp pe un plan înclinat.
- Trasăm greutatea corpului, G , din mijlocul corpului (centru de greutate, notat cu C) pe verticală, în jos .
- Din C trasăm punctat axa O_x , paralelă cu planul înclinat.
- Din C trasăm punctat axa O_y , perpendiculară pe planul înclinat.
- Descompunem greutatea după aceste două axe, astfel încât greutatea corpului se poate înlocui cu perechea de forțe G_t și G_n .
 - Forța G_t se numește componenta tangențială a greutății și acționează pe direcția mișcării O_x (paralelă cu planul înclinat),
 - Forța G_n se numește componenta normală a greutății și acționează perpendicular pe direcția mișcării O_x (perpendiculară pe planul înclinat).
- Trasăm reacțiunea normală, N , de la baza corpului, un segment orientat pe direcția O_y și egal cu G_n .
- Trasăm forța de frecare, F_f , de la baza corpului, un segment orientat pe direcția O_x , în sus și egal cu G_t .

- Greutatea este suma vectorială a acestor două forțe, G_t și G_n .

$$\vec{G} = \vec{G}_t + \vec{G}_n$$

- Modulele celor trei forțe sunt legate prin relația

$$G^2 = G_t^2 + G_n^2$$

conform teoremei lui Pitagora aplicată în triunghiul dreptunghic format de cele trei forțe.

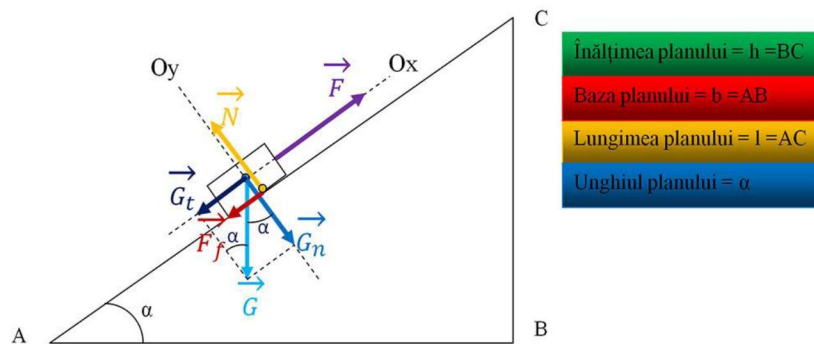
- Planul înclinat este reprezentat printr un triunghi dreptunghic care este asemenea cu triunghiul dreptunghic format de greutate și componentele sale. Din asemănarea triunghiurilor precizate se găsesc relațiile:

$$G_t = G \cdot \frac{h}{l} \text{ și } G_n = G \cdot \frac{b}{l}$$

OBSERVATIE :

Corpul lăsat liber pe planul înclinat coboară uniform atunci când $G_t = F_f$.

2.2 Urcarea unui corp pe un plan înclinat



Se descompune din nou fota de greutate pe plan si **se constata ca pentru urcare uniforma pe plan**

$$F = G_t + F_f$$

3. Materiale necesare: corp cu cârlig, plan înclinat (un tribometru sau un plan improvizat), dinamometru.

Descrierea experimentului:

- Ridică un corp pe verticală și măsoară această forță F , care este chiar greutatea corpului $G = F$
- Așază corpul pe planul înclinat și trage de el prin intermediul unui dinamometru pentru a-l ridica la o anumită înălțime. Măsoară înălțimea planului, $h_1 = ? \text{ cm}$ și această forță, $F_1 = ? \text{ N}$

- Așază corpul pe un plan mai înclinat și trage de el prin intermediul unui dinamometru pentru a-l ridica la o altă înălțime. Măsoară înălțimea planului, $h_2 = ?$ cm și această forță, $F_2 = ?$ N.
- Așază corpul pe un plan mai înclinat și trage de el prin intermediul unui dinamometru pentru a-l ridica la o altă înălțime. Măsoară înălțimea planului, $h_3 = ?$ cm și această forță, $F_3 = ?$ N.
- Compară cele patru forțe.

Concluziile experimentului:

- Este mai ușor să ridicăm un corp pe un plan înclinat, decât direct pe verticală, la o anumită înălțime.
- Cu cât înălțimea planului înclinat, implicit și unghiul acestuia, este mai mare și forța de tracțiune este mai mare.

Lucrarea nr 5

Studierea pârghiilor

De-a lungul timpului, oamenii au inventat mașini care să le ușureze munca. Aceste mașini au în alcătuirea lor mecanisme simple. Iată câteva exemple de unelte :

- Roaba



- Unelte de gradina



- Foarfeca, cleste, patent



- Penseta, capsator, perforator



Materiale necesare:

trepied, tijă lungă și scurtă, clemă, bară rigidă cu orificii, dinamometru de 1 N, trusă cu discuri crestate, cârlige

Modul de lucru:

- Montează bara cu orificii astfel încât punctul de sprijin al barei poziționate orizontal să se afle între punctele de aplicație ale celor două forțe care acționează asupra barei.
- Așați de bară două cârlige, cu număr diferit de discuri crestate, de o parte și de alta a punctului de sprijin, astfel încât să rămână în echilibru, în poziție orizontală. Greutățile cârligelor cu discuri reprezintă forța rezistentă, respectiv forța activă. Măsoară brațele forțelor, repetați experimental, modificând valorile forțelor și înregistrați datele experimentale într-un tabel

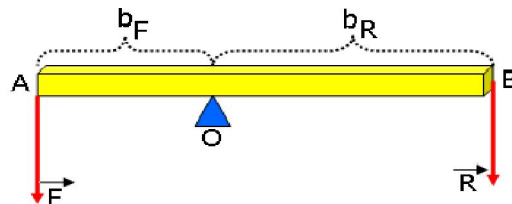
Pârghia este un corp rigid, de obicei sub formă de bară, care se poate roti în jurul unui punct de sprijin (O). și asupra căruia acționează două forțe:

1. Forța care trebuie învinsă, numită forța rezistentă (R)
2. Forța aplicată pentru a învinge forța rezistentă, numită forța activă (F).

Clasificare

În funcție de pozițiile punctelor de aplicație ale forțelor față de punctul de sprijin, pârghiile pot fi ordonate după mai multe genuri:

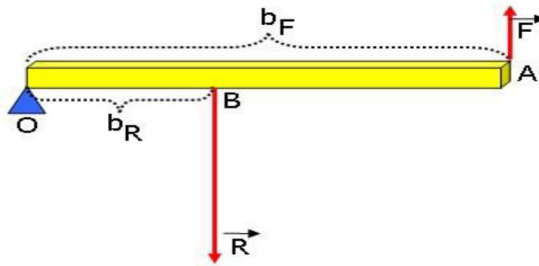
Pârghia de genul I



Exemple: foarfecele, balansoarul

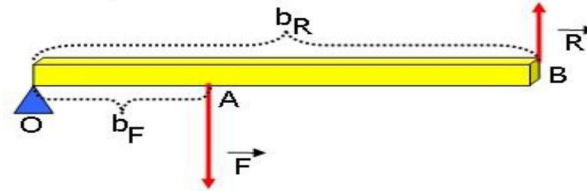
Pârghia de genul al II-lea

Exemple: cleștele de spart nuci, roaba, pedală de frână



Pârghia de genul al III-lea

Exemple: capsatorul, penseta cleștele



Notății:

F- forța activă

R – forța rezistentă

F b (OA)-brațul forței active

R b (OB)-brațul forței rezistente

F b , R b -distanțele măsurate de la punctul de sprijin până la dreapta suport a forței active, respectiv a forței rezistente

Nr.det.	F (N)	b_F (m)	R(N)	b_R (m)

Calculează rapoartele $\frac{F}{R}$ și $\frac{b_R}{b_F}$

Raportul forțelor este egal cu raportul invers al brațelor dacă pârghia este în echilibru.

$$\frac{F}{R} = \frac{b_R}{b_F}$$

Lucrarea nr 6

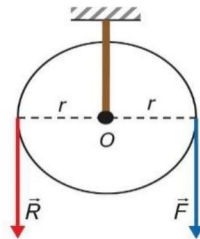
Studierea scripetilor

1. Scripete fix

Materiale necesare: scripete, ață cu cârlig, suport, cârlig cu mase marcate, trepied, tijă lungă și scurtă, clemă, dinamometru.

Descrierea experimentului:

- Ridică furca scripetelui și fixează-o cu cârligul de suport.
- Pune ața pe șanțul scripetelui.
- Calculează greutatea cârligului cu mase marcate.
- De un capăt al aței suspendă cârligul cu mase marcate și de celălalt capăt trage cu dinamometrul de ață în jos.
- Măsoară forța indicată de dinamometru.
- Compară forța indicată de dinamometru cu greutatea ridicată.
- Greutatea corpului ridicat reprezintă forța rezistentă R , iar forța indicată de dinamometru reprezintă forța activă F .

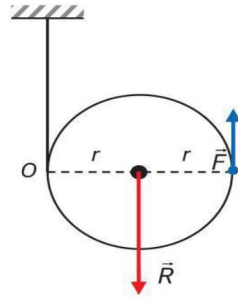


Pentru un scripete ideal fix, la echilibru, momentele celor două forțe ce acționează asupra scripetelui sunt egale: $M_{F(O)} = M_{R(O)}$, $F \cdot r = R \cdot r$ de unde se obține egalitatea: $F = R$ (figura alăturată).

Deși modulele celor două forțe, la echilibru, sunt egale, scripetele fix oferă avantajul că direcția și sensul forței active pot fi schimbate în mod convenabil

OBSERVAȚIE

Forța indicată de dinamometru este egală cu greutatea ridicată.



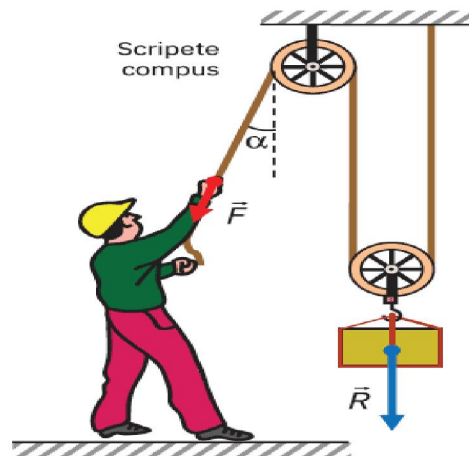
2. Scripete mobil

Pentru un scripete mobil, la echilibru, momentele celor două forțe ce acționează asupra scripetelui sunt egale: $M_{F(O)} = M_{R(O)}$, $F \cdot 2r = R \cdot r$, de unde se găsește relația: $F = \frac{R}{2}$

Pentru scripetele mobil aflat în echilibru, forța activă este jumătate din forța rezistentă, iar distanța pe care se deplasează punctul de aplicație al forței active este dublă față de distanța parcursă de punctul de aplicație al forței rezistente: $d_F = 2d_R$

3. Scripete compus

- Montează un scripete fix și unul mobil într-un singur sistem, astfel încât să îmbini avantajele oferite de scripetele fix și mobil (vezi figura 10).
- Deplasează sistemul lent și uniform astfel încât să ridici corpul agățat de scripetele mobil.
- Mărește unghiul dintre fir și verticală până la 60° și notează într-un tabel de tipul celui de mai jos, pentru valori ale unghiului de 0° , 30° , 45° , 60° , valorile pentru greutatea corpului, forța indicată de dinamometru, distanța pe care urcă respectivul corp și distanța pe care se deplasează cârligul dinamometrului. Greutatea corpului ridicat reprezintă forța rezistentă R , iar forța indicată de dinamometru reprezintă forța activă F .



Nr. det.	α (°)	R (N)	F (N)	d_R (cm)	d_F (cm)	$\frac{R}{F}$	$\frac{d_R}{d_F}$
1.	0						
2.	30						
3.	45						
4.	60						

- Stabilește condiția de echilibru pentru scripetele compus, precum și relația dintre distanța pe care urcă punctul de aplicație al forței rezistente și distanța pe care se deplasează punctul de aplicație al forței active.
- Formulează concluzii cu privire la utilitatea practică a scripetelui compus.

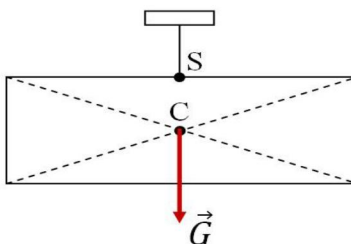
Lucrarea nr 7

Determinarea centrului de greutate al unor corpuri

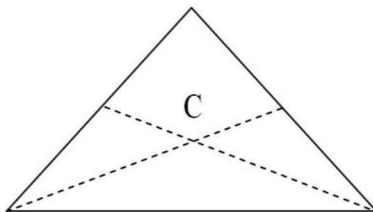
Centrul de greutate (notat cu C) este punctul de aplicație al greutății unui corp. În funcție de forma corpului, centrul de greutate poate să fie situat uneori în afara corpului.

1 Pentru corpuri cu forma regulate, centrul de greutate se afla :

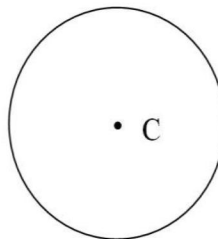
- *Patrat și dreptunghi, la intersecția diagonalelor*



- Triunghi, la intersecția medianelor



- Pentru cerc, în centrul acestuia



2. Pentru corpuri cu forma neregulată :

Materiale necesare: bucată de carton, foarfecă, creion, fir cu plumb (poți face firul cu plumb dintr-un fir de care legi o piuliță), ață cu ac

Descrierea experimentului:

- Decupează cartonul într-o formă dorită de tine. Poți alege orice forma neregulata.
- Alege trei puncte de pe marginea conturului, perforează-le cu vârful unui compas și prinde-le câte un fir de ață de 10cm.
- Ține figurina suspendată de unul dintre fire și trasează cu creionul verticala prin punctul de susținere cu ajutorul firului cu plumb (piuliță). Poți trasa ușor verticala dacă prinzi de un perete cele două fire – al figurinei și al piuliței, cu bandă adezivă.
- Repetă operația și cu celelalte două fire .

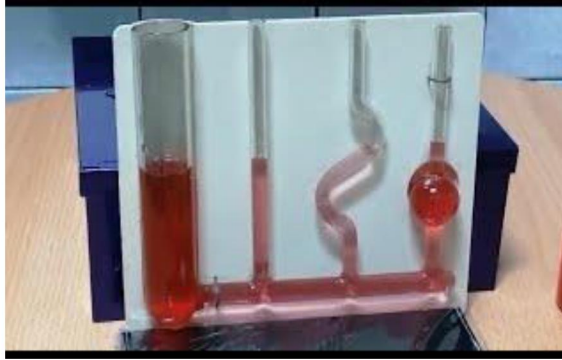
Concluzie:

- La intersecția celor trei verticale notează punctul C, numit centru de greutate al corpului.

Lucrarea nr 8

Determinarea centrului de greutate al unor corpuri

Materiale necesare: vase comunicante, apă, ulei.



Descrierea experimentului:

- Pune apă într-unul din vasele comunicante.
- Adaugă ulei în vasul din mijloc.
- Ce observi ?

OBSERVAȚIE

Apa din celelalte vase își modifică nivelul și îl egalează pe cel din mijloc, cu apă și ulei.

Concluzia experimentului:

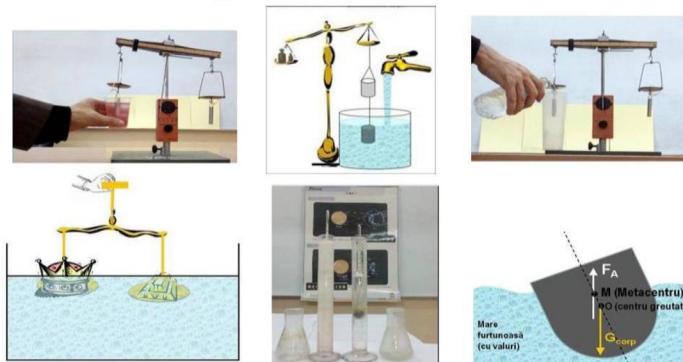
Presiunea coloanei de ulei determină o presiune exterioară (uleiul este nemișcabil cu apa) asupra apei din vasul din mijloc, care este transmisă în toată masa (cantitatea) apei și în toate direcțiile (*Legea lui Pascal*).

Lucrarea nr 9

Determinarea forței arhimedice cu ajutorul balanței

Materiale necesare: vas cu apă, cilindrii lui Arhimede, balanță, mase marcate, pipetă.

Legea lui Arhimede



Descrierea experimentului:

- Leagă cilindrii lui Arhimede unul de altul, cu cel plin (metalic) jos de un taler al balanței și echilibrează balanța punând mase marcate pe celălalt taler.
- Introdu numai cilindrul plin într-un vas cu apă și observă că balanța se dezechilibrează.
- Cu ajutorul unei pipete umple cilindrul gol și observă că balanța se echilibrează.

Concluzia experimentului:

Asupra cilindrilor plini din apă acționează forța arhimedică în sus care dezechilibrează balanța. La echilibrarea balanței, forța arhimedică este egală cu greutatea volumului de lichid introdus în cilindrul gol, care are același volum cu cilindrul plin. Deci forța arhimedică este egală cu greutatea volumului de lichid deplasat de corp.

CUPRINS

Argument.....	pag. 1
Lista orientativă cu lucrări de laborator clasa a VII-a.....	pag.2
Lucrarea nr.1 Observarea acțiunilor dintre corpuri.....	pag.3
Lucrarea nr. 2 Măsurarea forțelor cu ajutorul dinamometrului. Determinarea greutății unui corp.....	pag. 5
Lucrarea nr. 3 Studierea forței de frecare între suprafețe solide.....	pag. 6
Lucrarea nr. 4 Mișcarea unui corp pe un plan înclinat.....	pag. 8
Lucrarea nr. 5 Studierea pârgھیilor.....	pag.12
Lucrarea nr. 6 Studierea scripeților.....	pag.15
Lucrarea nr. 7 Determinarea centrului de greutate al unor corpuri.....	pag.18
Lucrarea nr. 8 Determinarea centrului de greutate al unor corpuri.....	pag. 20
Lucrarea nr 9 Determinarea forței arhimedice cu ajutorul balanței.....	pag. 21
Cuprins	pag. 22
Bibliografie	pag. 23

BIBLIOGRAFIE

1. Caiet de laborator pentru clasele IX- X pdf. Ellen Popovici
2. Fizica prin măsurări. Lucrări de laborator pentru liceu si gimnaziu (cu CD)
3. Victor Postelnicu, Andrei Petrescu - Fizica prin măsurări. Lucrări de laborator pentru liceu si gimnaziu;
4. <https://www.fizichim.ro>
5. Imagini fizica Wikipedia
6. 600 de probleme, 38 de teste grila și 35 de lucrări practice, D. Bacrau