

LBRIS

WATER
books
VICTOR STOICA
FLORIN MĂCEȘANU
CORINA DOBRESCU
ION BĂRARU

Fizică

Probleme și experimente
pentru clasa a VI-a



Cuprins

CUVÂNT-ÎNAINTE	5
UNITATEA 1. CONCEPTE DE BAZĂ ÎN FIZICĂ	7
UNITATEA 2. FENOMENE MECANICE	25
UNITATEA 3. FENOMENE TERMICE	49
UNITATEA 4. FENOMENE MAGNETICE ȘI ELECTRICE	63
UNITATEA 5. FENOMENE OPTICE	75
REZOLVĂRI	89
BIBLIOGRAFIE	136

Concepte de bază în fizică

Competențe generale

1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile
2. Explicarea științifică a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnice ale acestora
3. Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora
4. Rezolvarea de probleme/situații problemă prin metode specifice fizicii

Competențe specifice

- 1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple
- 1.2. Folosirea unor metode de înregistrare și reprezentare a datelor experimentale
- 1.3. Formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor științifice
- 2.1. Identificarea în natură și în aplicații tehnice uzuale a fenomenelor fizice studiate
- 2.2. Descrierea calitativă a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în aplicații tehnice uzuale
- 2.3. Respectarea regulilor stabilite pentru protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului în timpul utilizării diferitelor instrumente, aparate, dispozitive
- 3.1. Extragerea de date și informații științifice relevante din observații proprii
- 3.2. Organizarea datelor experimentale în diferite forme simple de prezentare
- 3.3. Formularea unor concluzii simple cu privire la datele obținute și la evoluția propriei experiențe de învățare
- 4.1. Utilizarea unor mărimi fizice și a unor principii, teoreme, legi, modele fizice pentru a răspunde la întrebări/probleme care necesită cunoaștere factuală
- 4.2. Folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme simple/situații problemă experimentale

LIBRIS

We know books

Noțiuni teoretice utile

Starea fizică

a unui corp fizic reprezintă totalitatea proprietăților fizice pe care le are la un anumit moment de timp și în anumite condiții de mediu.

Stare fizică poate fi: mecanică, termică, electrostatică, magnetică, optică etc.

Fenomenul fizic

presupune o modificare a stării fizice a unui corp. Un fenomen fizic reprezintă un proces, o transformare, o evoluție, un efect observat în mediul înconjurător.

Fenomenele fizice pot fi: mecanice, termice, electrostatice, magnetice, optice etc.

Mărimea fizică

este o noțiune asociată unei proprietăți fizice măsurabile, ce caracterizează un corp sau un fenomen fizic și are mai multe caracteristici.

Unitatea de măsură

a unei mărimi fizice reprezintă un etalon specific, ales convențional. Unitățile de măsură se pot stabili arbitrar, dar pentru a exista consens internațional, a fost stabilit un **sistem internațional de unități de măsură (SI)**, care are șapte unități de măsură fundamentale, din care se obțin toate celelalte unități de măsură, adică unitățile de măsură SI derivate.

Mărimile fizice fundamentale și unitățile de măsură fundamentale din SI:

Lungimea (L) – metru (m);

Timpul (t) – secundă (s);

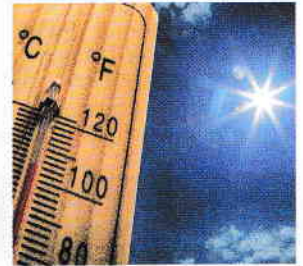
Masa (m) – kilogram (kg);

Temperatura (T) – Kelvin (K);

Numărul de moli (ν) – mol (mol);

Intensitatea curentului electric (I) – amper (A);

Intensitatea luminoasă (I) – candelă (cd).



Măsurarea directă a ariei unei suprafețe

se face prin compararea suprafeței analizate cu o rețea etalon, a cărei arie este cunoscută, de exemplu, hârtia milimetrică.

Măsurarea directă a volumului unui lichid

se realizează cu vase gradate: cilindru, balon, pipetă, cană, flacon etc.

LIBRIS

We know books

Măsurarea directă a intervalului de timp

se face utilizând instrumente de măsură specifice: cadranul solar, clepsidra, ceasul, cronometrul, metronomul etc.

Eroarea de măsurare (Δx)

este diferența dintre rezultatul măsurării, notat cu x , și valoarea adevărată a mărimii măsurate, notată cu x_A : $\Delta x = x - x_A$.

Eroarea relativă:

$\frac{|x - x_A|}{x_A}$, definită ca raportul dintre eroarea absolută și valoarea adevărată a mărimii măsurate, este o mărime adimensională.

Exactitatea măsurării

precizează cât de aproape este rezultatul măsurării față de valoarea adevărată.



Precizia unui experiment

arată cât de exact a fost determinat rezultatul experimentului.

Valoarea medie a mărimii fizice măsurate

reprezintă media aritmetică a celor n valori măsurate:

$$(x_1; x_2; x_3; \dots; x_n): \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Abaterea absolută sau eroarea absolută

reprezintă modulul diferenței dintre valoarea măsurată și valoarea medie: $\delta x = |x - \bar{x}|$.

Abaterea medie sau eroarea absolută medie

reprezintă media aritmetică a abaterilor absolute față de valoarea medie a tuturor citirilor: $\bar{\delta} x = \frac{\delta_1 + \delta_2 + \dots + \delta_n}{n}$.

Rezultatul măsurării mărimii fizice

se scrie astfel: $x_{\text{măsurat}} = \bar{x} \pm \bar{\delta} x$.

A Probleme de nivel elementar

1. Pe masa ta de lucru se află următoarele corpuri: o radieră, o riglă din lemn, creioane, pixuri, sticlouri, un pahar cu apă, o lupă, cartea de fizică, o pensulă, caiete, rezerve de stilou, plastilină, o minge de tenis, un balon cu aer, un telefon, un glob pământesc, un calculator de birou. Realizează clasificarea corpurilor după următoarele criterii: forma geometrică; natura substanței din care sunt făcute.
2. Stabilește care dintre următoarele expresii desemnează un corp, respectiv o substanță: hârtia din manualul de fizică, aerul din camera ta, apa potabilă, lapte, iaurtul dintr-un pahar, cerneală, apa dintr-un pahar, rigla aflată pe masă, unt, ceaiul dintr-o cană.
3. Analizează substanțele din care sunt făcute aceste corpuri existente în mediul înconjurător: cărămizi, fagure cu miere, apă minerală, pahar de sticlă, castel de nisip, statuie din granit, circuit integrat, ciocolată, mere, masă din lemn, sacoșă din plastic, cămașă din bumbac, sticluță cu parfum. Clasifică aceste corpuri în funcție de natura substanței: naturală și respectiv artificială.
4. În imaginile de mai jos sunt prezentate câteva situații de poluare a mediului înconjurător, care pot duce la îmbolnăvirea oamenilor, dar și a plantelor și animalelor. Identifică substanțele periculoase, pentru fiecare dintre cele cinci imagini.



a.



b.



c.



d.



e.

5. Fiecare corp fizic are anumite proprietăți fizice. Acestea sunt clasificate în mai multe categorii, notate în coloana A din tabelul de mai jos. Identifică proprietățile fizice din coloana B a tabelului și asociază-le categoriei corespunzătoare din coloana A.

A	B
1. proprietăți mecanice	a. transparentă
2. proprietăți termice	b. electrizare
3. proprietăți electrice	c. magnetizare
4. proprietăți magnetice	d. dilatare
5. proprietăți optice	e. elasticitate
	f. opacitate
	g. conducție termică

6. Printre proprietățile fizice pe care le au corpurile, există o categorie de proprietăți măsurabile cărora le pot fi atribuite mărimi fizice. Identifică în coloana B mărimea fizică ce corespunde fiecărei proprietăți fizice din coloana A a tabelului de mai jos. Apoi asociază fiecărei mărimi fizice din coloana B unitatea de măsură corespunzătoare din coloana C a tabelului.

A	B	C
inerție	viteză	candelă (cd)
interacțiune	intensitate luminoasă	$\frac{m}{s}$
cald sau rece	masă	Kelvin (K)
electrizare	temperatură	kilogram (kg)
luminozitate	sarcină electrică	Newton (N)
deplasare rapidă	forță	Coulomb (C)

- 7.** Enumeră cele șapte unități de măsură fundamentale din SI și notează simbolul fiecăreia dintre ele. Ai aflat că unitățile de măsură ale mărimilor fizice pot fi stabilite arbitrar, dar, pentru consens, a fost fixat un sistem internațional de unități de măsură, cu abrevierea SI, care are șapte unități fundamentale independente, din care se obțin toate celelalte unități, adică unitățile de măsură SI derivate.
- 8.** Mărimile fizice pot avea diverse valori numerice, în funcție de unitatea de măsură stabilită. Dacă mărimile fizice au valori mai mari sau mai mici decât unitatea de măsură aleasă, se utilizează prefixe care denumesc multiplii sau submultiplii unităților de măsură din SI, în funcție de factorul de multiplicare al valorii numerice. Tabelele următoare conțin multiplii și submultiplii unităților de măsură; completează spațiile libere cu simbolul sau factorul care lipsește.

a. Multiplii unităților de măsură (prefixe pentru unitățile SI):

Nume	deca-	hecto-	kilo-	mega-	giga-	...	peta-	exa-	...	yotta-
Simbol	...	h	...	...	G	T	...	E	Z	...
Factor	10^1	10^2	10^3	10^6	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}	10^{21}	10^{24}

b. Submultiplii unităților de măsură (prefixe pentru unitățile SI):

Nume	deci-	centi-	mili-	micro-	nano-	...	femto-	atto-	zepto-	yokto-
Simbol	d	...	...	μ	...	p	...	...	...	y
Factor	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}	10^{-18}	10^{-21}	10^{-24}

9. Ordonează crescător valorile următoarelor mărimi fizice:

- 1 Mm; 150 pm; 0,1 Em; 25 cm; 5 hm; 200 km;
- 10 t; 50 mg; 2 kg; 40 yg; 74 Zg; 34 g; 81 Gg;
- 600 ms; 7200 s; 10 min; 0,2 h; 36 ms;
- 27 °C; 227 K; 300 dK; 2000 °C; 27 MK;
- 1000 mA; 0,1 kA; 107 μ A; 10 cA;
- 0,048 m²; 4 cm²; 0,4 dm²; 8000 mm²;
- 5 l; 1000 ml; 2 dm³; 4000 cm³; 0,8 m³.

B Probleme de nivel mediu

10. Descrie în câteva cuvinte fiecare dintre fenomenele fizice ilustrate mai jos; urmărește aceste aspecte: condițiile în care se produce fenomenul fizic, cauza fenomenului și aplicațiile practice ale acestuia.

a. *topirea gheții;*



b. *ploaia;*



c. *fulgerul;*



d. *aurora polară;*



e. *umbra copacilor;*



f. *mere căzute din pom.*



11. Stabilește între ce corpuri are loc interacțiunea descrisă în următoarele versuri din poezia *Rapsodii de toamnă*, scrisă de G. Topîrceanu. Alege varianta corectă de răspuns.
 „A trecut întâi o boare
 Pe deasupra viilor,
 Și-a furat de prin ponoare
 Puful pădărilor.”
- a. vii și ponoare; b. pădării și puf; c. aer și pădării; d. ponoare și puf.
12. Într-un pahar de sticlă a fost turnată apă, până la jumătatea paharului, apoi paharul a fost acoperit cu o farfurie. Numărul corpurilor din acest ansamblu este:
 a. 1; b. 2; c. 3; d. 4.
13. După o zi plină de activități, în care a mers la școală, apoi la antrenamentul de tenis și a făcut temele, un elev s-a culcat devreme, la ora 21. El a programat ceasul să sune a doua zi la ora 6:10 AM. Cât timp va dormi elevul? Alege varianta corectă de răspuns.
 a. 10 h; b. 660 min; c. 9 h; d. 550 min.
14. Ce proprietăți fizice generale identifiți în afirmațiile de mai jos? Găsește, în coloana B, proprietatea fizică generală corespunzătoare, pentru fiecare dintre afirmațiile din coloana A.

A	B
1. Apa dintr-un pahar poate fi băută din mai multe înghițituri.	a. stare de agregare
2. Pe suprafața apei plutesc sloiuri de gheață.	b. volum
3. Bazinul de înot conține 1000 m ³ de apă.	c. inerție
4. După ce Dan scutură stiloul cu cerneală, poate continua să scrie.	d. divizibilitate

15. Efectuează următoarele operații:
- a. 1 săptămână + 1 zi + 1 h = ? h; b. 1 zi + 4 h + 30 s = ? s;
 c. 2 h + 35 min + 300 s + 80 000 ms = ? s; d. 1 dm + 1 mm + 1 cm + 1 m = ? dm;
 e. 2 ha + 100 a + 2000 m² = ? a.

C Probleme de nivel avansat

16. Pentru o petrecere sunt umflate mai multe baloane. Care dintre afirmațiile cu privire la volumul ocupat de cauciucul din care este confecționat un balon este adevărată?
- a. Volumul cauciucului este mai mare când balonul este umflat cu aer.
 b. Volumul cauciucului este mai mare când balonul nu este umflat.
 c. Volumul cauciucului este același în ambele situații.
 d. Volumul cauciucului depinde de cel care umflă balonul.



URDICI

We know
books

17. Într-un pahar cu apă se introduc două cuburi, unul din lemn și unul din metal. Ce proprietate fizică a corpurilor solide este pusă în evidență? Alege varianta corectă de răspuns.

a. duritatea; b. interacțiunea;

c. inerția;

d. plutirea.

18. Într-o turnătorie se fabrică piese din metal, de obicei din fontă și oțel. De ce nu se fabrică prin turnare și piese din lemn? Ce proprietate fizică trebuie să aibă substanțele solide pentru a putea fi utilizate într-o turnătorie? Alege varianta corectă de răspuns.

a. topire; b. dizolvare;

c. inerție;

d. ardere.



19. Doi elevi studiază proprietățile fizice ale lichidelor și ale solidelor. Ei pun același volum de apă atât într-un pahar de sticlă, cât și într-un balon de cauciuc. Ce proprietate fizică a lichidelor este pusă în evidență prin acest experiment? Alege varianta corectă de răspuns.

a. nu au volum propriu; b. nu au formă proprie;

c. nu au inerție;

d. nu se evaporă.

20. Maria și Ștefan au observat că uleiul și motorina formează pelicule pe suprafața apei din băltoace. Pentru a înțelege mai bine comportarea lichidelor, Maria a turnat apă într-un pahar, iar Ștefan a turnat ulei peste apa din pahar. Ei au observat că uleiul iese la suprafața apei și nu se combină cu apa. Ce proprietate fizică a lichidelor au pus în evidență copiii prin acest experiment? Alege varianta corectă de răspuns.

a. difuzabilitate; b. imiscibilitate; c. vâscozitate;

d. transparentă.

21. Într-o trusă pentru studiul proprietăților fizice se află mai multe cuburi din materiale diferite: aluminiu, oțel, lemn, gresie, ebonită etc. Analizând cuburile, un elev a constatat că își poate vedea imaginea dacă privește cuburile din metal, dar nu și dacă privește cuburile din lemn, gresie sau ebonită. Ce proprietate fizică a suprafeței unui metal a fost observată de elev, în acest caz?

Proprietatea fizică de a fi:

a. mată;

b. netedă;

c. absorbantă;

d. reflectantă.

22. La un concurs de desene pe asfalt, copiii utilizează cretă colorată făcută din calcar, nu din granit. Ce proprietate fizică trebuie să aibă materialul din care este făcută creta, astfel încât copiii să poată desena ușor pe asfalt? Alege varianta corectă de răspuns.

a. aderență; b. duritate; c. proprietatea de a fi casant; d. maleabilitate.

23. Pentru parfumarea încăperilor se poate utiliza odorizant solid. Ce proprietate fizică trebuie să aibă odorizantul solid, astfel încât camera să miroasă a parfum?

Proprietatea fizică de:

a. a vaporiza; b. a condensa; c. a sublima;

d. a desublima.

24. Ce proprietate generală a corpurilor este pusă în evidență prin eroziunea malurilor unui râu sau știrbirea lamei unui cuțit, în urma folosirii îndelungate? Explică.

25. După ce trece prin apă, pentru a se usca mai repede, un câine se scutură. Ce proprietate generală a apei se manifestă în acest caz? Argumentează.

- 26.** Ce proprietate generală a corpurilor permite obținerea făinei din boabele de porumb și din cele de grâu? Explică.
- 27.** Ce proprietate a lichidelor este evidențiată în comportarea diferită a apei atunci când se toarnă în aceasta alcool sau ulei? Explică.
- 28.** Ce proprietate a aerului face posibilă existența vântului?
- 29.** Mersul omului este rezultatul unei interacțiuni. Între ce corpuri se exercită această interacțiune? Argumentează.
- 30.** O sferă din plută lăsată liberă la o anumită adâncime în apă urcă spre suprafața apei. Ce corpuri interacționează în acest caz?
- 31.** Un balon cu aer cald lăsat liber urcă datorită unei interacțiuni. Între ce corpuri se exercită interacțiunea? Explică, realizând un desen.
- 32.** Care este proprietatea care permite unui arc să revină la forma inițială?

D Experimente de fizică

33. De ce se usucă rufele?

Lucrați în echipă!

Împărțiți-vă în două echipe și realizați experimentul descris mai jos, fiecare echipă separat. Notați observațiile voastre. Discutați la final despre ceea ce ați constatat. Ați ajuns la aceleași concluzii?

Materiale necesare: un pahar cu puțină apă, un recipient cu pulverizator, în care s-a turnat apă, o lavetă, o farfurie, o tavă metalică.

Modul de lucru

- Pulverizați puțină apă pe suprafața tăvii metalice și apoi ștergeți cu laveta picăturile de apă, astfel încât tava să rămână doar puțin umedă. Urmăriți câteva minute ce se întâmplă cu apa rămasă.
- Pulverizați din nou apă în tavă și în farfurie; observați după cât timp dispar atât apa pulverizată, cât și apa din pahar.



Concluzii

Ce fenomen fizic ați observat în cadrul acestui experiment?

Cum explicați comportarea apei pulverizate? Dar a apei din pahar?

Explicați procesul prin care se usucă rufele proaspăt spălate.

34. Stafidele care dansează

Materiale necesare: un pahar din sticlă, înalt, apă minerală carbogazoasă, câteva stafide.

Modul de lucru

- Toarnă apa minerală în pahar. Observă bulele care se ridică de la fundul paharului. În aceste bule este dioxid de carbon în formă gazoasă, care este eliberat din apa minerală.
- Pune 6 sau 7 stafide în pahar și urmărește atent comportarea lor. Ce observi? Se scufundă sau plutesc? Ce se întâmplă cu stafidele în următoarele minute?

Concluzii

Arată de ce stafidele se comportă astfel în apa minerală carbogazoasă. Ce fenomene fizice ai observat în cadrul acestui experiment?

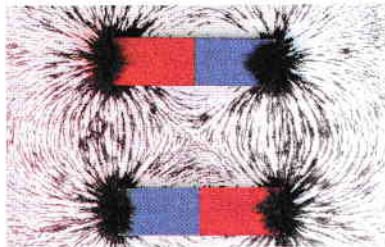
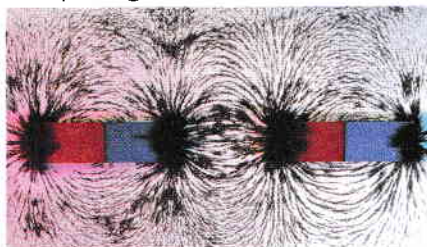
35. Aranjamente cu pilitură de fier*Lucrați în echipă!*

Împărțiți-vă în două echipe și realizați experimentul descris mai jos, fiecare echipă separat. Notați observațiile voastre. Discutați la final despre ceea ce ați constatat. Ați ajuns la aceleași concluzii?

Materiale necesare: pilitură de fier, magneți în formă de bară, o coală de hârtie, folie transparentă, gelatină alimentară, un vas cu apă fierbinte, o linguriță din lemn sau din plastic.

Modul de lucru

- Presărați pilitură de fier pe coala de hârtie, într-un strat uniform.
- Acoperiți pilitura de fier cu folia transparentă.
- Puneți magneții pe suprafața foliei transparente, ca în figurile de mai jos.
- Observați cum se aranjează pilitura de fier în jurul magneților și desenați pe caiet liniile formate prin aranjarea piliturii de fier. Aceste linii se numesc linii de câmp magnetic.



- Presărați o linguriță de gelatină în apa fierbinte (conform indicațiilor de pe plicul cu gelatină) și amestecați continuu până când obțineți o pastă. Turnați această pastă într-un vas transparent.
- După ce gelatina s-a răcit, presărați peste aceasta pilitură de fier și amestecați pentru omogenizare.
- Apropiati magneții de vasul ce conține amestecul de gelatină și pilitură de fier. Ce observați?

Concluzii

Ce fenomen fizic a fost pus în evidență în cadrul experimentului? Explicați comportarea piliturii de fier când se află în apropierea magneților.

36. Un motoras electromagnetic

Materiale necesare: magnet, sârmă de cupru, sârmă de oțel, baterie de tip D, de 1,5 V.

Modul de lucru

- Confectionează din sârmă de cupru un cadru circular cu mai multe spire, ca în figura alăturată. Plasează cadrul din sârmă de cupru pe două picioare din



oțel, pe care le conectezi la bornele bateriei. Cadrul trebuie să fie sprijinit de cele două picioare astfel încât să se poată roti în jurul axului orizontal.

- Plasează magnetul sub cadru și apoi imprimă cadrului o viteză de rotație. Ce observi? Ce se întâmplă cu cadrul din cupru? Din momentul în care s-a imprimat viteză cadrului metalic, cât timp trece până când cadrul se oprește? Îndepărtează magnetul de dispozitiv. Ce observi?

Concluzii

Describe mișcarea cadrului din cupru în vecinătatea magnetului, înainte și după îndepărtarea acestuia. Ce fenomene fizice ai remarcat? Explică-le!

2. DETERMINAREA VALORII UNEI MĂRIMI FIZICE

A Probleme de nivel elementar

1. Elevii dintr-o grupă de lucru, în cadrul cercului de fizică, măsoară lungimea unui pupitru din laboratorul de fizică, utilizând mai multe instrumente de măsură (riglă, metru de tâmplărie, ruletă etc.), și găsesc următoarele valori: 2,55 m; 2,50 m; 2,60 m; 2,58 m; 2,55 m. Determină:
 - a. valoarea medie a lungimii măsurate;
 - b. eroarea medie a determinărilor făcute de elevi;
 - c. rezultatul măsurătorii făcute de elevi pentru lungimea pupitrului.
2. Un elev dorește să afle cât este lungimea caietului său de fizică. Rezultatul măsurării este: $15,4 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm}$. Ce reprezintă cele două numere?
3. Pe o hartă la scara 1:50.000, distanța dintre două localități este de 20 de centimetri. Care este distanța reală dintre cele două localități?
4. Distanța între București și Ploiești este de 60 de kilometri. Ce distanță va fi între cele două localități pe o hartă cu scara 1:10.000.000?
5. Rezultatul măsurării unei arii este: $15,4 \text{ cm}^2 \pm 0,1 \text{ cm}^2$. Ce reprezintă cele două numere?
6. Un solar în care se cultivă legume acoperă un teren de formă dreptunghiulară cu lungimea de 20 de metri, lățimea de 10 metri și înălțimea de 2 metri. Dacă acoperișul este orizontal, ce arie va avea folia de plastic cu care se acoperă între-regul solar?
7. Sala de festivități a școlii a fost renovată, dar cele două scări ce duc la scenă au rămas neacoperite cu mochetă. Scările au trepte identice, cu înălțimea de 10 centimetri, lungimea de 25 de centimetri și lățimea de 15 centimetri. Treptele se acoperă integral cu mochetă. Știind că fiecare dintre cele două scări are câte 8 trepte, calculează aria suprafeței de mochetă care este necesară pentru acoperirea tuturor treptelor care formează cele două scări.
8. Dintr-o coală de hârtie cu dimensiunile $L = 50$ centimetri și $l = 30$ centimetri se decupează un pătrat cu latura $a = 10$ centimetri. Calculează aria porțiunii rămase din coala de hârtie după decuparea pătratului. Dacă din coala de hârtie se decupează un triunghi dreptunghic isoscel cu catetele egale cu 5 centimetri, cât este aria figurii rămase din coala de hârtie?