

Secțiunea Lucrări scrise**Probă pentru clasa a VI-a**

- *Problemele sunt opționale! Timp de lucru: 3 ore.*
- *Pentru redactarea răspunsurilor poate fi utilizat calculatorul de buzunar.*

Numere ... astronomice

1. *Definire.* Un an lumină reprezintă distanța parcursă de lumină într-un an. Dacă viteza luminii c este de aproximativ 300.000 km/s, cât reprezintă un an lumină în km?
 2. *Aplicare.* O navă cosmică parcurge distanța dintre două planete astfel: la ducere, jumătate din durata deplasării cu $v_1 = 0,1 c$, iar cealaltă jumătate, cu $v_2 = 0,3 c$; la întoarcere, prima jumătate din distanță cu v_1 , cealaltă jumătate cu v_2 (unde c notează viteza luminii). Dacă nava parcurge distanța la ducere în 0,1 ani, cât va dura mișcarea la întoarcere?
 3. *Grafic.* Nava din problema 2 trece prin apropierea unei stații orbitale cu o viteză peste limita legală. Nava poliției îi semnalizează cosmonautului să oprească și pornește după el. La scurt timp, cosmonautul sesizează semnalul poliției și oprește pe marginea ... Nava poliției îl depășește și oprește în fața lui. Desenează graficele celor două mișcări.
 4. *Estimare.* Dacă densitatea unei stele neutronice este de ordinul a sute de miliarde kg/cm^3 , cam câți oameni ar cântări cât un cm^3 dintr-o astfel de stea?
 5. *Interpolare-extrapolare.* De un resort de oțel suficient de lung se agață corpuri de masă variabilă, pentru a realiza un pendul. Tabelul indică masa corpului, m și pătratul perioadei pendulului (durata unei oscilații), T^2 . a) Cum explici că un astfel de pendul poate măsura timpul într-o navă cosmică? b) Pentru ce masă pendulul bate secunda? c) Ce perioadă are pendulul pentru $m=1 \text{ g}$? d) Cât devine raportul T^2/m , când m scade spre zero?

m (g)	10	20	30	40	50
T^2 (s)	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25
 6. *Evaluare.* În nopțile senine se observă un „nor” alungit desfășurat pe bolta cerească ... Așa se văd de pe Pământ stelele ce compun galaxia noastră, numită Calea Lactee. Calea Lactee măsoară de la un capăt la altul cam 100.000 ani lumină, iar în grosime, cam 1.000 ani lumină. Dacă o navă pământeană se deplasează cu 0,5 din viteza luminii, câți ani i-ar trebui să iasă din galaxie și în ce direcție ar trebui să meargă?
 7. *Perspiciacitate.* În spațiul interplanetar, forțele gravitaționale sunt slabe, iar obiectele din navă se află în stare de imponderabilitate (nu au greutate). Pentru a turna apă dintr-un pahar în altul, cosmonautul ridică paharul plin cu apă deasupra celui gol și, lipindu-le gură la gură: a) lasă să curgă apa; b) mișcă brusc paharele în sus; c) mișcă brusc paharele în jos. De ce?
 8. *Determinare cu număr limitat de obiecte.* În trei vase transparente se află trei lichide incolore, în mase egale: apă, alcool și amestec apă-alcool. Cum poți identifica lichidele, știind densitățile lor?
 9. *Analogie.* Povestea următoare seamănă cu rezolvarea problemei 8. Regele Heron al Siracuzei i-a cerut lui Arhimede să verifice dacă bijutierul a înlocuit la fabricarea coroanei pe care i-o comandase o parte din aur cu argint. În baie, Arhimede a descoperit ideea că volumul de apă dezlucuit de un corp este invers proporțional cu ...? Cum a continuat Arhimede verificarea?
- *Răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, cu 1 p. din oficiu.*
 - *Problemele se repartizează pe diplome (profiluri creative) în felul următor:*
 - *Diploma NEWTON - gândire științifică teoretică: 1, 2, 3, 4, 5;*
 - *Diploma ARHIMEDE - spirit de observație și perspiciacitate: 1, 2, 3, 6, 7;*
 - *Diploma COPERNIC – flexibilitate: 1, 2, 3, 8, 9;*
 - *Diploma PROCOPIU - cumulează punctajele;*
 - *Diploma EINSTEIN se acordă lucrărilor cu nivel ridicat de originalitate.*

Autori: prof. Iulian Leahu, Șc. „Al. cel Bun” Iași; prof. Eugen Oniciuc, Col. Național Iași,
Coordonator științific: conf. univ. dr. Cristian Baban, Facultatea de fizică, Univ. „Al. I. Cuza” Iași
Colaboratori: prof. Magdalena Cahniță, Șc. „G. Coșbuc” Iași; prof. Cristina Rusu,
Șc. „T. Maiorescu” Iași; prof. Maricica Manole, Șc. „Elena Cuza” Iași

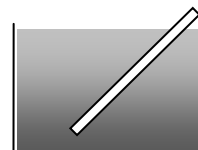
Secțiunea *Lucrări scrise*

Probă pentru clasa a VII-a

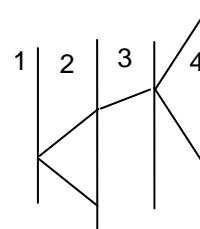
- *Problemele sunt opționale! Timp de lucru: 3 ore.*
- *Pentru redactarea răspunsurilor poate fi utilizat calculatorul de buzunar.*

Oceane ... de aer

De obicei se presupune că aerul nu refractă lumina (are indicele de refracție egal cu 1). Dacă ne referim la atmosfera terestră, straturile sale prezintă refracție, cu indici de refracție ceva mai mari decât 1. Pentru a înțelege refracția luminii în atmosferă, putem pleca de la refracția în apa dintr-un acvariu.



1. *Completare.* Completează desenul alăturat, pentru a dovedi că un creion scufundat în apa dintr-un acvariu pare frânt.
2. *Analogie.* Dacă introduci mâna vertical în apă, vezi degetele mai scurte, mai lungi, la fel? Argumentează printr-un desen.
3. *Analiză.* Un fascicul de lumină pătrunde în acvariu și se propagă conform schiței alăturate. Numerele reprezintă aer, apă, sticlă. Prin ce față a acvariului pătrunde lumina? Identifică mediile și explică fenomenele la interfețele lor.
4. *Deteminare cu număr limitat de obiecte.* Imaginează și descrie o metodă pentru a determina indicele de refracție al apei folosind doar o riglă gradată.
5. *Explicare.* „Culegeam pietre dintr-un râu de munte. Acesta curgea foarte repede, iar imaginea pietrelor se mișca, deși ele nu se mișcau din loc.” (*Mădălina, cl. a VIII-a*). De ce?
6. *Trecere la limită.* Devierea razelor de lumină ce vin de la un astru datorită refracției în atmosfera terestră se numește refracție astronomică. Astronomii își programează observarea unui astru astfel încât să fie influențați cât mai puțin de acest fenomen. Unde ar trebui să se afle astrul în timpul observațiilor?
7. *Perspicacitate.* Luna și Soarele pot apărea turtite la orizont și în culori schimbate. De ce? Ar putea apărea decalaje de timp între apusul sau răsăritul real și cel observat?
8. *Evaluare.* Straturile atmosferei terestre prezintă refracție variabilă. Care pot fi cauzele acestor variații în atmosfera terestră? Descrie un fenomen observat de tine, despre care crezi că s-a produs din acest motiv.
9. *Compoziție.* Scrie un scurt eseu despre ... licărirea stelelor.



- *Răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, cu 1 p. din oficiu.*
- *Problemele se repartizează pe diplome (profiluri creative) în felul următor:*
 - *Diploma NEWTON - gândire științifică teoretică: 1, 2, 3, 4, 5;*
 - *Diploma ARHIMEDE - spirit de observație și perspicacitate: 1, 2, 3, 6, 7;*
 - *Diploma COPERNIC – flexibilitate: 1, 2, 3, 8, 9;*
 - *Diploma PROCOPIU - cumulează punctajele;*
 - *Diploma EINSTEIN se acordă lucrărilor cu nivel ridicat de originalitate.*

Autori: prof. Iulian Leahu, Șc. „Al. cel Bun” Iași; prof. Eugen Oniciuc, Col. Național Iași;
prof. Daniela Drăgan, Șc. „Al. cel Bun” Iași
Coordonator științific: conf. univ. dr. Cristian Baban, Facultatea de fizică, Univ. „Al. I. Cuza” Iași
Colaboratori: prof. Elisabeta Asăndulesei, prof. Magdalena Postolache, Șc. „B.P. Hașdeu” Iași

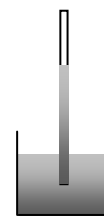
Secțiunea *Lucrări scrise*

Probă pentru clasa a VIII-a

- *Problemele sunt opționale! Timp de lucru: 3 ore.*
- *Pentru redactarea răspunsurilor poate fi utilizat calculatorul de buzunar.*

Presiuni

1. *Analiză.* Pedala de frână a automobilului este o pârghie cu raportul brațelor egal cu 5. Forța piciorului se transmite prin pedală către pistonul pompei de frână, apoi prin lichidul de frână, către pistoanele frânelor cu disc de la roțile din față și cu tambur de la roțile din spate. Pistonul pompei de frână are diametrul de 1 cm, pistoanele frânelor cu disc au diametrele de 5 cm, iar pistoanele frânelor cu tambur, câte două la fiecare roată au diametrele de 2 cm. Să se afle, la o forță de 20 N a piciorului, forțele de frecare pe discuri și pe tamburi, dacă ele reprezintă în medie 60% din forțele apăsare normală.
2. *Anticipare.* Se presează una peste alta două plăci plane, între care au fost introduse câteva picături de apă. Dacă suprafața de contact dintre plăci are 10 cm^2 , ce forță este necesară pentru a le desprinde la presiunea atmosferică de 10^5 Pa ?
3. *Deduție.* Modul de lucru pentru a testa puritatea unei bucăți de aur este de a o cântări în aer, apoi în apă. În ce constă metoda?
4. *Explicare.* La echilibru, vasul din figură, cu aria bazei de 50 cm^2 , conține mercur cu înălțimea de 10 cm, iar tubul închis la capătul superior, cu secțiunea de 1 cm^2 conține o coloană de mercur de 84 cm față de baza vasului. Să se afle: a) variația forței de apăsare la baza vasului, dacă tubul se înclină cu 30° ; b) dacă tubul se fisurează în zona coloanei de mercur, va intra aer în tub sau va ieși mercur?
5. *Predicție.* Un pahar cilindric se scufundă cu gura în jos într-un vas cu apă. Să se stabilească: a) variația cu adâncimea a forței cu care paharul trebuie apăsat; b) adâncimea de la care paharul cade singur spre fundul vasului. Se știe că la temperatură constantă volumul aerului variază invers proporțional cu presiunea.
6. *Extrapolare.* O sticlă goală de plastic este închisă la 2000 metri altitudine. Ce se va întâmpla cu ea la nivelul mării?
7. *Perspiciacitate.* Ai la dispoziție o eprubetă și o riglă gradată. Se cer dispozitive pentru măsurarea densității aerului și a unor materiale solide și lichide.
8. *Evaluare.* Ce probleme are de întâmpinat un alpinist? Ce ar trebui să conțină echipamentul?
9. *Anticipare.* Concepe un costum pentru un cosmonaut, în situația în care va trebui să iasă în exteriorul navei.



- *Răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, cu 1 p. din oficiu.*
- *Problemele se repartizează pe diplome (profiluri creative) în felul următor:*
 - *Diploma NEWTON - gândire științifică teoretică: 1, 2, 3, 4, 5;*
 - *Diploma ARHIMEDE - spirit de observație și perspiciacitate: 1, 2, 3, 6, 7;*
 - *Diploma COPERNIC – flexibilitate: 1, 2, 3, 8, 9;*
 - *Diploma PROCOPIU - cumulează punctajele;*
 - *Diploma EINSTEIN se acordă lucrărilor cu nivel ridicat de originalitate.*

Autori: prof. Iulian Leahu, Șc. „Al. cel Bun” Iași; prof. Eugen Oniciuc, Col. Național Iași
Coordonator științific: conf. univ. dr. Cristian Baban, Facultatea de fizică, Univ. „Al. I. Cuza” Iași

Colaboratori: prof. Corina Balan, Șc. „T. Maiorescu” Iași,
prof. Daniela Drăgan, Șc. „Al. cel Bun” Iași