

**Concursul de fizică creativă ȘTEFAN PROCOPIU**  
**Etapa națională, Băile Olănești 28 mai-1 iunie 2009**  
**Secțiunea *Lucrări scrise***

***Probă pentru clasa a VI-a***

- *Timp de lucru: 3 ore.*
- *Pentru redactarea răspunsurilor pot fi utilizate rigla gradată și calculatorul de buzunar.*

**Orientare**

1. *Aplicare.* Participi la un concurs de orientare în teren. Concurenții pleacă la intervale de câte 10 de minute. Traseul începe în O, nu este marcat, dar parcurge segmente rectilinii cuprinse între posturile intermediare de la A la E și se încheie în O. În momentul plecării tale - la ora 9.00, într-o zi însorită - primești descrierea traseului, astfel: A se află față de O la 300 m către nord și 300 m către est; din A în B mergi 300 m spre est; C se află la 300 m spre sud-est față de B; D se află la 90 m spre sud față de C; E se află la 400 m sud față de postul O. Traseul se încheie cu segmentul EO, de-a lungul unei șosele. Schițează harta traseului.
  2. *Anticipare.* Folosind rigla, calculează distanțele dintre posturi.
  3. *Deduție.* Cu ce viteză minimă trebuie să parcurgi traseul, dacă ți se acordă un timp de 2 ore și 20 min în acest scop și în fiecare post intermediar trebuie să staționezi câte 10 min.
  4. *Extrapolare-interpolare.* Între A și B traseul are vizibilitate redusă. În B se află un stâlp ce poate fi zărit de la 100 m distanță, din diferite direcții. După cât timp de la plecarea din A ar trebui să vezi stâlpul? Dacă în acest moment descoperi că ai plecat din A pe o direcție greșită, cu ce viteză minimă ar trebui să alergi spre B, ca să recuperezi timpul pierdut?
  5. *Analiză.* Între B și C traseul parcurge malul unui râu care curge în sens invers drumului tău, cu 2 m/s. O barcă te ajută să-ți continui drumul. Cu ce viteză ar trebui să circule barca pe râu, astfel încât să se întoarcă la timp în B, ca să-l preia pe concurentul următor?
  6. *Perspicacitate.* Când mergi pe porțiunea CD simți vântul bătând dinspre sud-est. Cu ce viteză și din ce direcție simți vântul, atunci când te oprești în postul D?
  7. *Evaluare.* Din D în E traseul trece printr-o pădure. Nu vezi direcția spre E. Cum te orientezi?
  8. *Compoziție.* Desenează peisajul zonei în care se află traseul parcurs, așa cum ți-l imaginezi. Scrie pe desen denumirile detaliilor (obiecte, fenomene) observate de tine pe traseu.
  9. *Clubul ingenișilor.* În posturile intermediare ți se cere să scrii: o întrebare, un catren, o ghicitoare, o problemă, un proverb, câte una pentru fiecare dintre punctele de oprire, care să-i ajute pe concurenții următori să se orienteze pe drumul corect.
- *Răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, cu 1 p. din oficiu.*
  - *Problemele se repartizează pe diplome (profiluri creative) în felul următor:*
    - *NEWTON (gândire teoretică): 1, 2, 3, 4, 5 (50 p.);*
    - *ARHIMEDE (spirit de observație și perspicacitate): 1, 2, 3, 6, 7 (50 p.);*
    - *COPERNIC (flexibilitatea gândirii): 1, 2, 3, 8, 9 (50 p.);*
    - *EINSTEIN (originalitatea gândirii) - abordări relevante științific și soluții originale;*
    - *PROCOPIU - cumulează punctajele (150 p.).*

Autor: prof. Iulian Leahu, Șc. „Al. cel Bun” Iași.

Au colaborat: prof. Diamanda Leahu, C.C.D. Iași; prof. Daniela Drăgan, Șc. „Al. cel Bun” Iași;  
 prof. Magdalena Cahniță, Șc. „G. Coșbuc” Iași; prof. Maricica Manole, Șc. „E. Cuza” Iași.

**Concursul de fizică creativă ȘTEFAN PROCOPIU**  
**Etapa națională, Băile Olănești 28 mai-1 iunie 2009**  
**Secțiunea *Lucrări scrise***

***Probă pentru clasa a VII-a***

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

**Pentatlon**

Parcurgi, în cadrul unui concurs sportiv, un traseu cu cinci probe.

1. *Observare.* Străbați 60 m în 7,5 s, pe o pistă de alergare. Cu ce viteză bate vântul și în ce direcție, dacă îl simți permanent dinspre nord-vest?
  2. *Evaluare.* Urci o rampă de 30°, la 10 m înălțime, în 25 s. Ce putere maximă trebuie să dezvolti?
  3. *Deduție.* Cobori rampa spre sol alunecând pe un fir de 40 m bine întins. Ce forță de frecare trebuie să asiguri, ca să nu depășești 4 m/s la contactul cu solul?
  4. *Previziune.* Alergi pentru a sări cu prăjina (de masă neglijabilă) o ștachetă situată la 3 m înălțime. Saltul începe când prăjina, sprijinită cu un capăt pe sol, face 30° cu orizontala. La început prăjina se îndoaie, apoi se îndreaptă, ridicându-te. Cu ce viteză minimă este necesar să alergi? Ce energie acumulează, apoi eliberează prăjina?
  5. *Analiză.* Escaladezi un zid înalt de 3m, folosind o scară ușoară. Sub ce unghi ar trebui să sprijini scara, ca aceasta să nu alunece? Forțele de frecare la capete reprezintă  $1/\sqrt{3}$  din forțele de apăsare normală.
  6. *Perspiciitate.* Oferă o estimare a energiei consumate pe pista de alergare.
  7. *Aplicare.* Propune o probă nouă pentru concurs și calculul energiei consumate.
  8. *Utilizări neobișnuite.* Ordonează probele prezentate după creșterea în energia consumată.
  9. *Compoziție.* Desenează, așa cum ți-l imaginezi, un parc de joacă în care sunt folosite mecanisme simple. Descrie concis pe desen utilizarea acestora.
- *Răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, cu 1 p. din oficiu.*
  - *Problemele se repartizează pe diplome (profiluri creative) în felul următor:*
    - *NEWTON (gândire teoretică): 1, 2, 3, 4, 5 (50 p.);*
    - *ARHIMEDE (spirit de observație și perspicacitate): 1, 2, 3, 6, 7 (50 p.);*
    - *COPERNIC (flexibilitatea gândirii): 1, 2, 3, 8, 9 (50 p.);*
    - *EINSTEIN (originalitatea gândirii) - abordări relevante științific și soluții originale;*
    - *PROCOPIU - cumulează punctajele (150 p.).*

Autor: prof. Iulian Leahu, Șc. „Al. cel Bun” Iași.

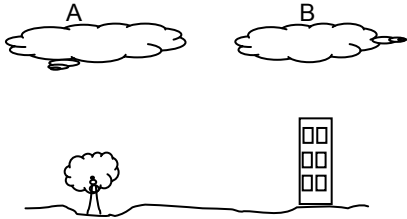
Au colaborat: prof. Diamanda Leahu, C.C.D. Iași; prof. Daniela Drăgan, Șc. „Al. cel Bun” Iași;  
prof. Magdalena Postolache, Șc. „B.P. Hașdeu” Iași.

**Concursul de fizică creativă ȘTEFAN PROCOPIU**  
**Etapa națională, Băile Olănești 28 mai-1 iunie 2009**  
**Secțiunea *Lucrări scrise***

**Probă pentru clasa a VIII-a**

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

**Fulgere**

1. *Explicare.* Norii sunt alcătuiți din particule mici de gheață și apă (cantitatea de apă din atmosferă este estimată în luna iulie la aproximativ  $15 \cdot 10^9$  t). Ce „ține” norii în aer?
  2. *Completare.* În general, norii se electrizează pozitiv în partea superioară și negativ în partea inferioară. Descărcările electrice apar cel mai frecvent între aceste părți și foarte rar între nori aflați la aceeași înălțime. a) Ilustrează prin „+” și „-” repartizarea sarcinilor electrice pe corpurile din figură (norii A și B, un copac și o clădire pe sol). b) Explică forțele care generează descărcările electrice. c) Care sunt corpurile cele mai expuse trăsnetelor? De ce? Cum ar putea fi protejate? d) Oferă un sfat unui călător care merge în timp de furtună într-un spațiu deschis (câmp).
- 
3. *Aplicare.* Un fulger atinge într-un timp de ordinul  $10^{-5}$  s, un curent de ordinul  $10^5$  A, la o tensiune de ordinul  $10^8$  V. Ce sarcină electrică transportă și ce energie degajă? Ce putere electrică ar trebui să aibă o centrală capabilă să utilizeze energia fulgerului?
  4. *Evaluare.* Pe canalul fulgerului de la punctul 2, cu lungimea de 800 m și cu secțiunea de  $50 \text{ cm}^2$ , aerul are densitatea de  $1,3 \text{ kg/m}^3$  și căldura specifică de  $10^3 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ . Să se estimeze temperatura și presiunea aerului încălzit de fulger și să se explice tunetul, știind că într-un timp foarte scurt presiunea crește aproximativ proporțional cu pătratul temperaturii absolute. Se consideră în starea inițială:  $p_0=10^5 \text{ Pa}$ ,  $T_0=273 \text{ K}$ .
  5. *Analiză.* S-a observat că în timpul grindinii sau ninsorii partea inferioară a norului pierde sarcini negative, care cad spre pământ. De asemenea, în cădere picăturile de ploaie se electrizează pozitiv prin frecare cu aerul. În funcție de aceste observații, știind că particulele electrizate sunt accelerate de forțele electrice invers proporțional cu masele lor, să se reexamineze repartizarea sarcinilor electrice pe corpurile din desen și sensurile probabile ale curenților electrici.
  6. *Perspicacitate.* La scurt timp după un tunet se aude altul, asemănător unui ecou. De ce?
  7. *Ipoteze.* În unul dintre următoarele cazuri descărcările electrice sunt mai puțin probabile: a) între părțile aceluiași nor; b) între nori situați la înălțimi diferite; c) între nori aflați la același nivel; d) între nori și sol. În care? Argumentează.
  8. *Clubul ingenișilor.* Pe Pământ au loc aproximativ 100 fulgere/s. Ce energie produc acestea într-o secundă? Ce dificultăți ar trebui depășite, pentru a capta pe pământ energia lor? Argumentează.
  9. *Eseu.* Povestește o întâmplare neobișnuită cu electricitate statică în viața cotidiană.

- *Răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, cu 1 p. din oficiu.*
- *Problemele se repartizează pe diplome (profiluri creative) în felul următor:*
  - GALILEI (priceperi experimentale): 1, 2, 3, 4, 5 (50 p.);
  - ARHIMEDE (spirit de observație și perspicacitate): 1, 2, 3, 6, 7 (50 p.);
  - COPERNIC (flexibilitatea gândirii): 1, 2, 3, 8, 9 (50 p.);
  - EINSTEIN (originalitatea gândirii) - abordări relevante științific și soluții originale;
  - PROCOPIU - cumulează punctajele (150 p.).

Autor: prof. Iulian Leahu, Șc. „Al. cel Bun” Iași.  
 Au colaborat: prof. Diamanda Leahu, C.C.D. Iași; prof. Daniela Drăgan, Șc. „Al. cel Bun” Iași.