

**CONCURS LA FIZICĂ  
„ÎN MEMORIA DISTINSULUI PEDAGOG AL REPUBLICII MOLDOVA  
PETRU MEDVEȚCHI” 2017, EDIȚIA A XV – a**

**Simion BĂNCILĂ,**

dr., conf. univ.

**Tamara CIBOTA,** masterandă,

Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

***Abstract:** Every year the Department of Physics and Engineering Sciences organizes the physics contest "In memory of the distinguished pedagogue of the Republic of Moldova Petru Medvețchi", attended by 7th-12th form pupils from the Northern part of the Republic of Moldova. The paper contains the assignments included in the contest in 2017, when 180 pupils participated.*

***Termeni cheie:** concurs, fizică, probleme, elevi*

### Probleme pentru Clasa a VII- a

1. (3 p.) Utilizând graficele dependenței drumului parcurs de corpurile 1 și 2 de timp (fig. 1) determinați de câte ori se deosebesc vitezele mișcării acestor corpuri în primele 3 secunde.

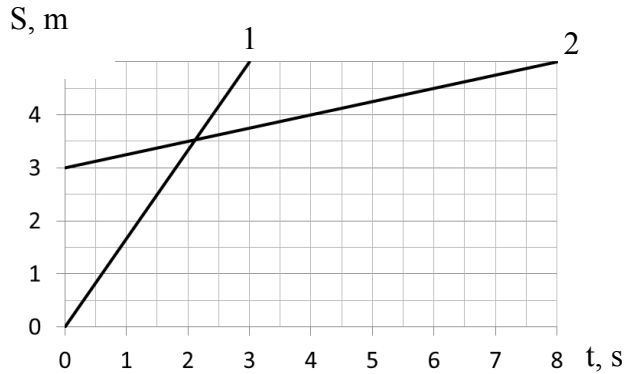


Fig. 1.

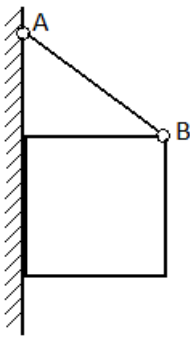
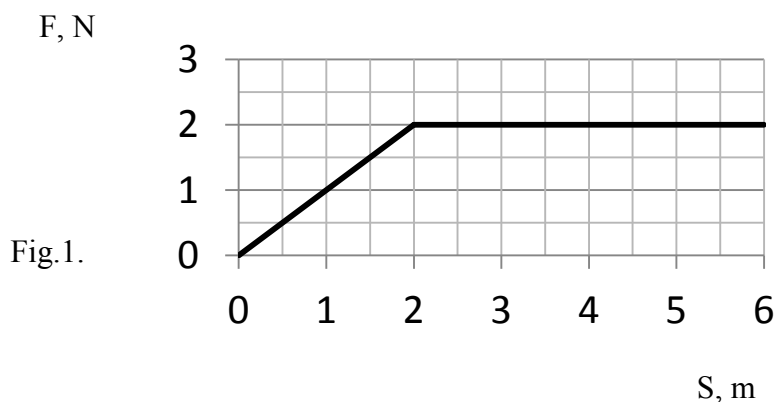


Fig. 2.

1. (2 p.) Poate oare să se mențină o cutie masivă în poziția indicată în fig. 2 în lipsa forțelor de frecare din partea peretelui? Explicați răspunsul.
2. (2 p.) Un balon masa căruia este  $m$  este împlut cu gaz de densitate  $\rho$ . Până la ce volum  $V$  trebuie îmflat balonul pentru ca el liber să plutească în aer densitatea căruia este  $\rho_0$ ?
3. (2 p.) Câți kilometri ați zburat în spațiul interplanetar în timpul, în care ați citit întrebarea dată?

### Probleme pentru Clasa a VIII– a

1. (4 p.) Un corp se mișcă sub acțiunea unei forțe mărimea căreia variază în dependență de drumul parcurs de corp în corespundere cu graficul prezentat în fig. 1. Determinați de câte ori lucrul efectuat de către această forță la parcurgerea primelor 3 m de la începutul mișcării este mai mic decât lucrul efectuat la parcurgerea următorilor 3 m. Forța care acționează asupra corpului în timpul mișcării este orientată în direcția mișcării.



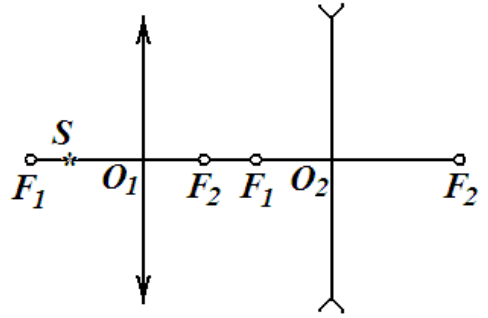
2.(2 p.) Cum se poate obține un câștig în forță de 3 ori având la dispoziție un scripete fix și unul mobil?

3.(3 p.) Două corpuri de aceeași masă confecționate unul din metal și altul din lemn au fost încălzite până la aceeași temperatură, s-au așezat fiecare pe blocuri identice din gheață. Care din aceste corpuri va topi mai multă gheață până vor atinge starea de echilibru termic?

4.(2 p.) O navă maritimă de lungime  $L=50$  m și lățime  $l=10$  m după ce a fost încărcată s-a adâncit cu  $\Delta h=50$  cm. Să se determine masa încărcăturii. Densitatea apei  $\rho=1$  t/m<sup>3</sup>.

### Probleme pentru Clasa a IX– a

1.(5 p.) Lentilele convergentă și divergentă sunt plasate în așa mod că axa optică principală a lor este comună. Pe această axă se află o sursă de lumină punctiformă (fig. 1). Construiți imaginea acestui punct.



2.(5 p.) Într-o sferă de plumb de rază  $R$  și masa  $M$  este făcută o sferă găunoasă cu raza  $R/2$  suprafața căreia se atinge de suprafața sferei. Să se determine cu ce forță această sferă atrage o sferă mică de masă  $m$  ce se află la distanța  $d$  de la centrul sferei de plumb pe linia ce leagă centrele acestor sfere (fig. 2).

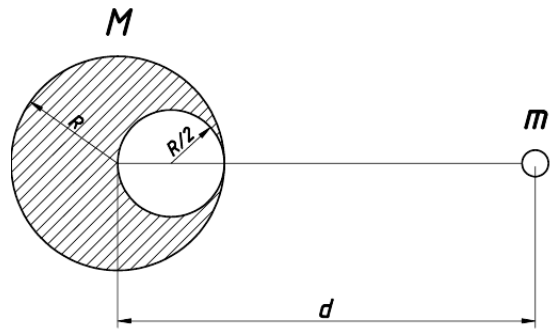


Fig.2

3.(4 p.) Un punct material se mișcă după direcția axei  $X$  sub acțiunea unei forțe  $F$  orientată în direcția axei  $X$  (fig. 3). Utilizând graficul dependenței forței de coordonata  $X$  a punctului material determinați lucrul efectuat de forța  $F$  pe primii 6 m de drum.



Fig. 3.

4.(3 p.) Dacă ne vom atinge de o sobă încălzită pînă la  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  ne vom frige. Însă scânteile de la focurile de artificii care au temperaturi de  $1800\text{ }^{\circ}\text{C}$  care nimeresc pe pielea noastră nu ne produce arsuri. De ce?

### Probleme pentru Clasa a X- a

1.(5 p.) În sistemul prezentat în fig. 1 se neglijează forțele de frecare. Ce valoare trebuie să aibă forța  $F$ , pentru ca planul înclinat și căruciorul să se miște împreună fără alunecare? Unghiul de înclinare a planului este  $\alpha$ .

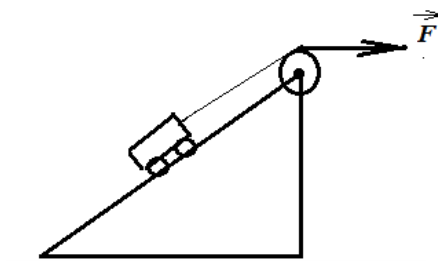


Fig. 1.

2.(4 p.) Într-un ceainic electric se află apă. Fiind încălzită, peste 10 minute apa începe să fiarbă. Peste cît timp apa se va transforma complet în vapori.

3.(4 p.) În figură este prezentată schema unei porțiuni de circuit electric care constă din 4 rezistențe egale  $R$  și un condensator  $C$ . Determinați rezistența sectorului  $a-b$  al circuitului conectat la o sursă de curent continuu.

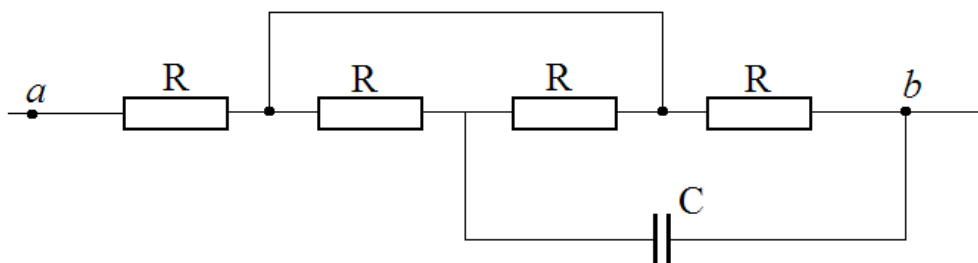
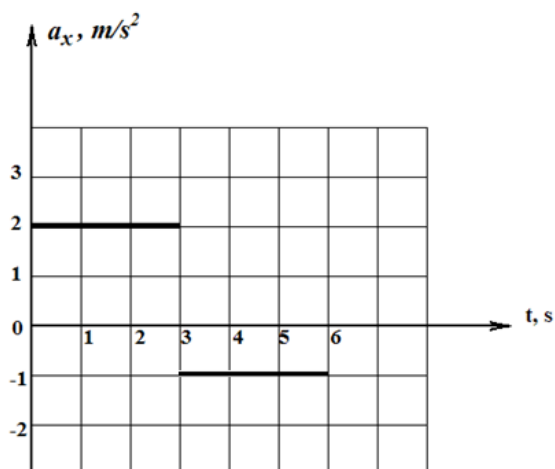


Fig. 2



4.(4 p.) Un corp se mișcă în direcția axei  $X$ . Utilizând graficul dependenței accelerației corpului de timp prezentat în fig.3, determinați drumul parcurs de corp în 5 s. Viteza inițială a corpului este egală cu zero.

Fig.3.

### Probleme pentru Clasa a XI – a

1.(5 p.) Să se determine cu ce forță un inel omogen de masa  $M$  și raza  $R$  acționează asupra unei bile de masă  $m$  situată la distanța  $h$  de la centrul inelului pe perpendiculara coborâtă pe planul inelului și care trece prin centrul lui. Dimensiunile bilei se vor neglija.

2.(4 p.) Într-o mașină termică, în care în calitate de corp de lucru este utilizat un gaz monoatomic ideal, se efectuează procesul ciclic prezentat în fig. 1. Volumul maximal în acest proces este de  $n=3$  ori mai mare decât cel minimal. Să se determine randamentul acestei mașini termice.

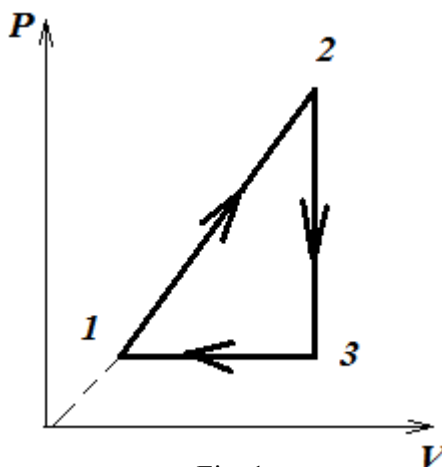


Fig. 1.

3.(4 p.) Ce parte din cantitatea de căldură (în %), comunicată unui gaz ideal într-un proces izobar, se cheltue pentru variația energiei interne a acestui gaz?

4.(4 p.) Un condensator este conectat la o sursă de curent continuu. La conectarea în paralel a rezistorului de  $R=15 \Omega$  cu acest condensator, sarcina electrică a lui se micșorează de  $n=1,2$  ori. Determinați rezistența interioară a sursei de curent.

### Probleme pentru Clasa a XII – a

1. (4 p.) Într-un câmp magnetic omogen, care are inducția magnetică  $\vec{B}$ , orientată vertical în jos, se rotește într-un plan orizontal împotriva acelor de ceasornic o bilă de masa  $m$ , suspendată de un fir de lungime  $l$  (*pendul conic*). Unghiul de abatere al firului de la verticală  $\alpha$ , viteza bilei este egală cu  $v$  (fig. 1). Determinați sarcina bilei.

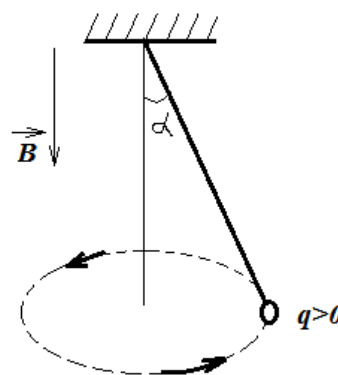


Fig. 1.

2. (4 p.) Pragul roșu al efectului fotoelectric pentru substanța din care este confecționat catodul  $\lambda_0=290 \text{ nm}$ . La radiația catodului cu lumină, lungimea de undă a căreia este  $\lambda$ , fotocurentul dispare la tensiunea  $U=1,9 \text{ V}$ . Determinați lungimea de undă  $\lambda$ .

3. (5 p.) Tabloul de interferență „Inelele lui Newton” se observă în lumina monocromatică reflectată, lungimea de undă a căreia este  $\lambda=0,63 \mu\text{m}$ . Interferența are loc în spațiul dintre lentila convexă și plăcuța plană de sticlă completat cu benzol. Suprafața plană a lentilei este paralelă plăcuței de sticlă. Determinați raza primului inel interior întunecat, dacă raza de curbură a lentilei este  $R=10 \text{ m}$  și indicele de refracție a lentilei și a plăcuței sunt egali și mai mare decât indicele de refracție a benzolului ( $n=1,5$ ). Lumina cade după normală pe plăcuță (fig. 2).

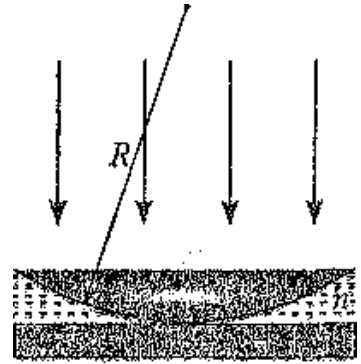


Fig. 2.

4. (5 p.) Pe un inel de raza  $R$  uniform este distribuită sarcina  $Q$ . Determinați intensitatea câmpului electric și potențialul în centrul inelului și în punctul care se află la distanța  $h$  de la centrul inelului pe perpendiculara pe planul inelului.
5. (5 p.) Într-un vas cilindric, sub piston, se află un mol de gaz ideal monoatomic. Masa pistonului este egală cu  $M$ , aria suprafeței  $S$ . Ce cantitate de căldură trebuie să-i fie comunicat gazului într-o unitate de timp pentru ca pistonul să se miște uniform în sus cu viteza  $v$ ? Presiunea atmosferică este  $p_0$ . Frecarea dintre piston și pereții vasului se neglijează.

### Referințe bibliografice

2. Квант. Научно-популярный Физико-математический журнал для школьников и студентов, Москва. ISSN 0130-2221.
3. Физика в школе. Научно-методический журнал, Москва. ISSN 0130-5522.
4. Evrica. Revista de Fizică, Brăila. ISSN 1220-4935.



5. Леонович, А. А. Физический калейдоскоп. «Квантум». Приложение к журналу «Квант», Москва, 1994, 192 с. ISBN 5-85848-003-1.
6. Физика. Научно-методический журнал для учителей физики, астрономии и естествознания, Издательский дом «Первое сентября», Москва. ISSN 2077-0049.
7. Леонович, А. А. Физический калейдоскоп. Приложение к журналу «Квант», Москва, Издательство МЦНМО, 2012, 192 с. ISBN 978-5-4439-0035-3.