MINISTERUL EDUCAȚIEI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN CLUJ
LICEUL TEORETIC „ONISIFOR GHIBU”

400315 CLUJ-NAPOCA
str. Al. Vlahuță 12-14, tel./fax. 0264-580615
secretariat@liceul-onisifor-ghibu.ro
www.liceul-onisifor-ghibu.ro

TEST PENTRU TRANSFER
Specializare matematică-informatică
Clasa a X-a
4.09.2024

Toate subiectele sunt obligatorii.
Se acordă 10 puncte din oficiu.
Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

SUBIECTUL I. MATEMATICĂ — 30 puncte

5 p **1.** Demonstrați prin inducție matematică egalitatea $\frac{1}{1\cdot 5}+\frac{1}{5\cdot 9}+\cdots+\frac{1}{(4n-3)(4n+1)}=\frac{n}{4n+1}$, pentru orice număr natural $n\geq 1$.

5 p **2.** Determinați $x\in\mathbb{R}$ pentru care 3; $|x-1|$ și $|x+1|$ sunt în progresie aritmetică.

3. Se consideră funcția $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}, f(x)=x^2+2(m+1)x+m-1, m\in\mathbb{R}$.

5 p **a)** Determinați valorile lui m pentru care $f(x)\geq -4,\ \forall x\in\mathbb{R}$.

5 p **b)** Determinați $m\in\mathbb{R}$ pentru care $\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}>0$, unde x_1 și x_2 sunt soluțiile ecuației $f(x)=0$.

5 p **4.** Pe laturile AB și AC ale ΔABC se consideră punctele E, respectiv F, astfel încât $\overrightarrow{AE}=\frac{3}{4}\overrightarrow{AB}$ și $EF\parallel BC, F\in AC$. Determinați $p\in\mathbb{R}$ pentru care $\overrightarrow{AF}=p\cdot\overrightarrow{FC}$.

5 p **5.** Demonstrați că $\sin^2 2x-\cos\left(\frac{\pi}{3}-2x\right)\sin\left(2x-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{1}{4}$, $\forall x\in\mathbb{R}$.

SUBIECTUL II. INFORMATICĂ — 30 puncte

1. Se consideră algoritmul de mai jos, reprezentat în pseudocod, unde **nr** este o variabilă de tip întreg pozitiv cu cel puțin o cifră, iar **[nr/10]** reprezintă împărțirea întreagă a variabilei **nr** la **10**. Scrieți pe foaia de examen răspunsurile corecte la cele **3** subpuncte. (**TOTAL 10p**)

```
citeste nr;
p←1;
nou←0;
cât timp nr≠0 execută
   dacă nr%10%2=0 atunci
      nr←[nr/10];
   sfârșit dacă
   nou←nr%10*p+nou;
   p←p*10;
   nr←[nr/10];
sfârșit cât timp
scrie nou;
```

a) Ce se va afișa la întâlnirea instrucțiuni **scrie nou;** dacă pentru variabile **nr** se va citi: (**2p**)

- valoarea **245**:

5 **25** **45**

- sau valoarea **425768:**

4576 **0** **1014416**

b) Scrieți cel puțin **2 valoari numerice exact de 3 cifre** care trebuie citite pentru variabila **nr**, astfel încât prin instrucțiunea **scrie nou;** să se afișeze valoarea **8** (**2p**)

c) Scrieți programul C++ corespunzător programului dat (**6p**)

2. Se citesc de la tastatură două numere naturale cu cel mult 4 cifre **nr** și **k,** în această ordine.
Scrieți un algoritm în C++, care: (**TOTAL 10p**)

a) determină cel mai mic număr prim mai mare decât numărul **nr** și poziția acestuia față de numărul **nr** (**5p**)

b) determină cel mai mare divizor comun dintre cele două numere citite inițial de la tastatură (**nr** și **k**). (**5p**)

De exemplu:

Dacă numerele citite sunt: **44** și **28**

a) pe ecran se va afișa: **47 3** , deoarece cel mai mic număr prim mai mare decât **44** este **47** și se află pe poziția a **3**-a după numărul **44**

b) cmmdc al numerelor **44** și **28** este **4**

Notă: Se va scrie un singur program (algoritm) în limbajul **C++** pentru rezolvarea celor 2 cerințe.

3. Într-un fișier text **date.in** sunt memorate pe un singur rând, separate cu spațiu cel mult 30 de numere întregi pozitive. Scrieți un algoritm în C++ care citește toate valorile din fisierul text și memorează pe cele pare în vectorul **a[ ]** respectiv, pe cele impare în vectorul **b[ ]** (**TOTAL 10p**)

a) Afișați pe ecran, pe un singur rând separate cu un spațiu numărul de elemente din cei doi vectori (**5p)**

b) Afișați pe rândul următor, elementele prime din vectorul **b[ ]** sau textul "**NU EXISTA**" dacă nu conține niciun element impar sau niciun element prim. (**5p**)

De exemplu:

Dacă în fișierul text sunt memorate valorile **3 12 5 8 79 13 4 42 9 22 21** atunci:

a) se va afișa pe primul rând: **5 6** deoarece sunt 5 elemente pare și 6 elemente impare

b) se va afișa pe al doilea rând: **3 5 79 13**

Dacă în fișierul text sunt memorate valorile **12 8 4 16 42 80 22** atunci:

a) se va afișa pe primul rând: **7 0** deoarece sunt 7 elemente pare și 0 elemente impare

b) se va afișa pe al doilea rând: **NU EXISTA**

Notă: Se va scrie un singur program (algoritm) în limbajul **C++** pentru rezolvarea celor 2 cerințe.

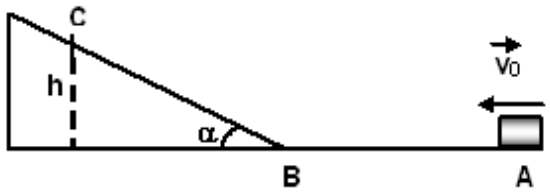
SUBIECTUL III. FIZICĂ — 30 puncte

FIZICĂ -MECANICĂ (15 Puncte)

Rezolvați următoarea problemă :

Un corp de masă m = 5 kg este lansat cu viteza inițială v_0= 10 m/s din punctul A, pe o suprafață orizontală, ca în figura de mai jos. După ce parcurge distanța AB= d =5m pe panul orizontal , corpul intră pe un plan înclinat care face unghiul $\alpha = 30^0$ cu orizontala și urcă pe acesta până în punctul C, unde se oprește . Atât pe planul orizontal cât și pe cel înclinat mișcarea are loc cu frecare, coeficientul de frecare fiind μ_1= 0,5 pe planul orizontal și μ_2= 0,58 ($\approx 1/\sqrt{3}$) pe planul înclinat . Determinați :

a. Lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe distanța AB ; **(4 P)**
b. Energia cinetică în punctul B; **(4 P)**
c. Înălțimea maximă la care ajunge corpul pe planul înclinat. Considerați că la intrarea pe planul înclinat se modifică doar orientarea vectorului viteză, nu și modulul acestuia; **(4 P)**
d. Energia mecanică a corpului în punctul C**. (3 P)**
Accelerația gravitațională:g=10 N/kg



FIZICĂ -OPTICĂ (15 Puncte)

Rezolvați următoarea problemă :

O lentilă subțire biconvexă simetrică , cu distanța focală f =20 cm, este realizată dint-un material cu indicele de refracție n = 1,6. În stânga lentilei, la distanța de 40 cm față de lentilă, se află un obiect cu înălțimea de 8 cm. Obiectul este situat perpendicular pe axa optică principală. Atât obiectul cât și lentila se află în aer ($n_{aer} = 1$).

a. Determinți razele de curbură ale fețelor lentilei; **(4 P)**
b. Detreminați coordonata și înălțimea imaginii formate de lentilă; **(4 P)**
c. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă, pentru obiectul considerat, în situația descrisă de problemă; **(3 P)**
d. La distanța d = 10 cm în dreapta lentilei biconvexe se așează , coaxial cu aceasta, o lentilă subțire divergentă cu distanța focală $f_1 = -10$ cm. Determinați coordonata imaginii finale a obiectului (față de lentila divergentă) și precizați natura imaginii finale . Considerați că obiectul își păstrează poziția față de lentila biconvexă **. (4 P)**