



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



SECȚIUNEA „ION BARBU” - BAREME DE CORECTARE ȘI NOTARE

LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ - clasa a V-a

CONȚINUT:

1. Construirea unei narațiuni, respectând caracteristicile acestui tip de text – 15p;
2. Implicarea a trei personaje în narațiune – 10 p; implicarea a două personaje – 6; implicarea unui personaj – 4;
3. Originalitate – 10p/ 6p/3p.

REDACTARE:

- Respectarea convențiilor tipului de text și încadrarea în limita de spațiu precizată – 2 puncte (1+1).
- Așezarea corectă în pagină – 1 punct.
- Coerența prin claritatea enunțurilor, adecvarea conținutului la cerințe, registrul de comunicare și stilul adecvat conținutului – 5 puncte.
- Exprimarea de calitate prin corectitudine, ortografie și punctuație – 2 puncte.

NOTĂ: Punctajul pentru conținut se acordă doar dacă există o legătură clară între poezie și conținutul textului narativ!

MATEMATICĂ – clasa a V-a

Subiectul I: (20 puncte)

a) Deoarece Dan nu este vecin cu Mihai, deducem că în casa din mijloc stă Cătălin..... (3puncte)
Din următoarea afirmație deducem că în prima casă (dinspre școală) stă Dan și în ultima Mihai.....(2 puncte)
Ordinea caselor este:

Varianta 1: alb (stă Dan), gri (stă Cătălin) și albastru (stă Mihai) (școală spre gară).....(2 puncte)

Varianta 2: albastru (stă Dan), alb (stă Cătălin) și gri (stă Mihai) (școală spre gară).....(2 puncte)

b) Notăm cu $\overline{ab}$ numărul casei lui Dan, atunci numărul casei lui Cătălin este $\overline{ab} + 2$.

Avem: $\overline{ab} + (\overline{ab} + 2) = \overline{ba} \Leftrightarrow 10a + b + 10a + b + 2 = 10b + a \Leftrightarrow 19a + 2 = 8b$ (4 puncte)

Deducem că a este cifră pară nenulă.....(2 puncte)

Dacă a = 2 obținem b = 5 și avem $\overline{ab} = 25$ (numărul casei lui Dan), 27 numărul casei lui Cătălin și 29 numărul casei lui Mihai.....(3 puncte)

Se demonstrează că nu sunt alte soluții.....(2 puncte)

Subiectul II: (25 puncte)

Observăm că dacă $\overline{abc} + (a + b + c)$ și $\overline{abc} - (a + b + c)$ ar fi numere de trei cifre (egale), diferența dintre ele ar fi cel puțin 111.....(5 puncte)

Pe de altă parte această diferență este $2 \cdot (a + b + c)$ care este $\leq 2 \cdot (9 + 9 + 9) = 54 < 111$

Așadar nu se poate ca $\overline{abc} + (a + b + c)$ și $\overline{abc} - (a + b + c)$ să fie simultan numere cu trei cifre egale.....(5 puncte)

Nu se poate nici ca $\overline{abc} + (a + b + c)$ să aibă 4 cifre egale, căci

$\overline{abc} + (a + b + c) \leq 999 + 9 + 9 + 9 < 1111$(3 puncte)

Singura posibilitate este ca $\overline{abc} - (a + b + c)$ să fie un număr cu două cifre egale iar $\overline{abc} + (a + b + c)$ un număr cu trei cifre egale.....(2 puncte)

Atunci trebuie ca $\overline{abc} + (a + b + c) = 111$, $\overline{abc} - (a + b + c) = 99$(5 puncte)

Deci a = 1, b = 0, c = 5. Așadar numărul căutat este 105.....(5 puncte)



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ - clasa a VI-a

CONȚINUT:

1. Utilizarea a două moduri de expunere – 10p; utilizarea unui mod de expunere – 5p;
2. Implicarea a trei personaje în narațiune – 10 p; implicarea a două personaje – 6; implicarea unui personaj – 4;
3. Conținutul moralizator al versurilor – 4p/2p; Prozodia – 4p/ 2p;
4. Originalitate – 7p/ 5p/3p.

REDACTARE:

- Respectarea convențiilor tipului de text și încadrarea în limita de spațiu precizată – 2 puncte (1+1).
- Așezarea corectă în pagină – 1 punct.
- Coerența prin claritatea enunțurilor, adecvarea conținutului la cerințe, registrul de comunicare și stilul adecvat conținutului – 5 puncte.
- Expriarea de calitate prin corectitudine, ortografie și punctuație – 2 puncte.

NOTĂ: Punctajul pentru conținut se acordă doar dacă există o legătură clară între poezie și conținutul textului narativ!

MATEMATICĂ – clasa a VI-a

- Caz I:** Dacă $\overline{ab} \leq 33$; $3 \cdot \overline{ab} = \overline{cd}$ (număr de două cifre),(2puncte)
deci $n = \overline{abcd} = 100 \cdot \overline{ab} + \overline{cd} = 103 \cdot \overline{ab}$(3 puncte)
Cum 103 este număr prim atunci $(\overline{ab}, 103) = 1$, deci n are 6 divizori dacă și numai dacă $\overline{ab} = p^2$ unde p este număr prim.....(5 puncte)
Cum $\overline{ab} \leq 33$ rezultă că $\overline{ab} = 25 = 5^2$(2 puncte)
- Caz II:** Dacă $\overline{ab} \geq 34$ atunci $3 \cdot \overline{ab} = \overline{cde}$ (număr de 3 cifre).....(2 puncte)
Deci $n = \overline{abcde} = 1003 \cdot \overline{ab} = 17 \cdot 59 \cdot \overline{ab}$(5 puncte)
Atunci n are 6 divizori dacă și numai dacă $\overline{ab} = 59$. Dacă $\overline{ab}$ ar avea și alți factori primi în afara lui 17 și 59, „ n ” ar avea cel puțin $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ divizori. Așadar numerele căutate sunt 25 și 59..... (6 puncte)

Subiectul II: (20 puncte)

- c) Deoarece Dan nu este vecin cu Mihai, deducem că în casa din mijloc stă Cătălin.....(3puncte)
Din următoarea afirmație deducem că în prima casă (dinspre școală) stă Dan și în ultima Mihai.....(2 puncte)
Ordinea caselor este:
Varianta 1: alb (stă Dan), gri (stă Cătălin) și albastru (stă Mihai) (școală spre gară).....(2 puncte)
Varianta 2: albastru (stă Dan), alb (stă Cătălin) și gri (stă Mihai) (școală spre gară).....(2 puncte)
d) Notăm cu $\overline{ab}$ numărul casei lui Dan, atunci numărul casei lui Cătălin este $\overline{ab} + 2$.
Avem: $\overline{ab} + (\overline{ab} + 2) = \overline{ba} \Leftrightarrow 10a + b + 10a + b + 2 = 10b + a \Leftrightarrow 19a + 2 = 8b$ (4 puncte)
Deducem că a este cifră pară nenulă.....(2puncte)
Dacă $a = 2$ obținem $b = 5$ și avem $\overline{ab} = 25$ (numărul casei lui Dan), 27 numărul casei lui Cătălin și 29 numărul casei lui Mihai.....(3 puncte)
Se demonstrează că nu sunt alte soluții.....(2 puncte)



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ - clasa a VII-a

CONȚINUT:

1. Prezentarea situației furnicii, prin raportare la text – 15p/10p/5p;
2. Evidențierea a trei calități relevante pentru cariera de scriitor – 12 p; evidențierea a două calități – 8p; evidențierea unei calități – 4p;
3. Originalitate – 8p/ 6p/3p.

REDACTARE:

- Respectarea convențiilor tipului de text și încadrarea în limita de spațiu precizată – 2 puncte (1+1).
- Așezarea corectă în pagină – 1 punct.
- Coerența prin claritatea enunțurilor, adecvarea conținutului la cerințe, registrul de comunicare și stilul adecvat conținutului – 5 puncte.
- Exprimarea de calitate prin corectitudine, ortografie și punctuație – 2 puncte.

NOTĂ: Punctajul pentru conținut se acordă doar dacă există o legătură clară între poezie și conținutul textului narativ!

MATEMATICĂ – clasa a VII-a

- 1) (20p) Arătați că dacă x, y, z sunt numere raționale nenule, astfel încât $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 1$, atunci numărul $A = \left(\frac{xy}{z} + 1\right) \left(\frac{xz}{y} + 1\right) \left(\frac{yz}{x} + 1\right)$ este nenegativ și $\sqrt{A}$ este rațional .
- Prin aducere la același numitor se obține că : $xy + xz + yz = xyz$5p
 - $\frac{xy}{z} + 1 = \frac{xy+z}{z} = \frac{xyz-xz-yz+z}{z} = xy - x - y + 1 = (x-1)(y-1)$ 10p
 - Analog celelalte relații.....3p
 - Concluzia2p
- 2) (O sumă constantă și ...12 cameleoni)
- a)
- a) $A_{\Delta ABC} = A_{\Delta MAB} + A_{\Delta MAC} + A_{\Delta MBC}$5p
 - b) $A_{\Delta ABC} = \frac{l(d_{AB}+d_{AC}+d_{BC})}{2}$, unde d_{AB}, d_{AC}, d_{BC} reprezintă distanțele de la M la laturile triunghiului.....5p
 - c) Concluzie.....5p
- b)
- Suma cameleonilor este constantă 12. Se consideră un triunghi echilateral cu înălțimea egală cu 12, o latură verde, una roșie și una galbenă. Distribuția cameleonilor pe culori este reprezentată printr-un punct M (interior triunghiului) aflat la distanța 3 de latura roșie, 4 de latura galbenă și 5 de latura verde.....5p
 - Atunci când doi cameleoni își schimbă culoarea, două dintre distanțe se micșorează cu o unitate, iar a treia se mărește cu două unități. Dacă toți cameleonii ar avea aceeași culoare, punctul corespunzător ar trebui să fie unul dintre vârfuri, ceea ce nu se poate.....5p



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ - clasa a VIII-a

CONȚINUT:

1. Utilizarea a trei moduri de expunere – 15p; utilizarea a două moduri de expunere – 10p; utilizarea unui mod de expunere – 5p;
2. Adecvarea conținutului compunerii la ipostazele din text – 15p/10p/5p;
3. Originalitate – 5p.

REDACTARE:

- Respectarea convențiilor tipului de text și încadrarea în limita de spațiu precizată – 2 puncte (1+1).
- Așezarea corectă în pagină – 1 punct.
- Coerența prin claritatea enunțurilor, adecvarea conținutului la cerințe, registrul de comunicare și stilul adecvat conținutului – 5 puncte.
- Exprimarea de calitate prin corectitudine, ortografie și punctuație – 2 puncte.

NOTĂ: Punctajul pentru conținut se acordă doar dacă există o legătură clară între poezie și conținutul textului narativ!

MATEMATICĂ – clasa a VIII-a

- 1) (20p) Arătați că dacă x, y, z sunt numere raționale nenule, astfel încât $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 1$, atunci numărul

$A = \left(\frac{xy}{z} + 1\right) \left(\frac{xz}{y} + 1\right) \left(\frac{yz}{x} + 1\right)$ este nenegativ și $\sqrt{A}$ este rațional.

- Prin aducere la același numitor se obține că : $xy + xz + yz = xyz$5p
- $\frac{xy}{z} + 1 = \frac{xy+z}{z} = \frac{xyz-xz-yz+z}{z} = xy - x - y + 1 = (x-1)(y-1)$ 10p
- Analog celelalte relații.....3p
- Concluzia2p

- 2) (O sumă constantă și ...12 cameleoni)

a)

- a) $V_{ABCD} = V_{MBCD} + V_{MABC} + V_{MABD} + V_{MACD}$5p
- b) $V_{ABCD} = \frac{S(d_{ABC}+d_{ACD}+d_{BCD}+d_{ABD})}{3}$, unde $d_{ABC}, d_{ACD}, d_{BCD}, d_{ABD}$ reprezintă distanțele de la M la fețele tetraedrului și S aria unei fețe.....5p
- c) Concluzie.....5p

b)

- Suma cameleonilor este constantă 12. Se consideră un triunghi echilateral cu înălțimea egală cu 12, o latură verde, una roșie și una galbenă. Distribuția cameleonilor pe culori este reprezentată printr-un punct M(interior triunghiului) aflat la distanța 3 de latura roșie, 4 de latura galbenă și 5 de latura verde.....5p
- Atunci când doi cameleoni își schimbă culoarea, două dintre distanțe se micșorează cu o unitate, iar a treia se mărește cu două unități. Dacă toți cameleonii ar avea aceeași culoare, punctul corespunzător ar trebui să fie unul dintre vârfuri, ceea ce nu se poate.....5p



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ - clasele IX-XII

CONȚINUT:

1. Utilizarea a cel puțin două moduri de expunere – 10p/5p;
2. Folosirea a două mijloace de caracterizare indirectă – 10p/ 5p;
3. Implicarea tuturor personajelor în acțiune – 15p (3p*5).

REDACTARE:

- Respectarea convențiilor tipului de text și încadrarea în limita de spațiu precizată – 2 puncte(1+1).
- Așezarea corectă în pagină – 1 punct.
- Coerența prin claritatea enunțurilor, adecvarea conținutului la cerințe, registrul de comunicare și stilul adecvat conținutului – 5 puncte.
- Expimarea de calitate prin corectitudine, ortografie și punctuație – 2 puncte.

NOTĂ: Punctajul pentru conținut se acordă doar dacă există o legătură clară între tema poeziei și conținutul textului narativ!

MATEMATICĂ – clasa a IX-a

Subiectul M1(20p)

$x=y=1 \Rightarrow f(3) = 3$ 1p
 $y=1 \Rightarrow f(2x+1) = 2f(x) + 1, \forall x \in N^*$ 2p
 $y=3 \Rightarrow f(4x+3) = f(3x) + f(x) + 3$ 2p
 $f(4x+3) = 2f(2x+1) + 1 = 4f(x) + 3$ 2p
Deducem că $f(3x) = 3f(x), \forall x \in N^*$ 1p
 $f(6x+3) = 3f(2x+1) = 6f(x) + 3$ 2p
 $f(6x+3) = 2f(3x+1) + 1$ 2p
Deducem că $f(3x+1) = 3f(x) + 1, \forall x \in N^*$ 1p
Din $f(6x+1) = 3f(2x) + 1$ și $f(6x+1) = 2f(3x) + 1 = 6f(x) + 1$ rezultă că $f(2x) = 2f(x), \forall x \in N^*$ 2p
Pentru $n \in N^*$, presupunem că $f(k) = k, \forall k \in N^*, k \leq n$ și demonstrăm că $f(n+1) = n+1$.
Dacă $n+1$ este par, atunci $f(n+1) = 2f\left(\frac{n+1}{2}\right) = 2 \cdot \frac{n+1}{2} = n+1$.
Dacă $n+1$ este impar, atunci $f(n+1) = 2f\left(\frac{n}{2}\right) + 1 = 2 \cdot \frac{n}{2} + 1 = n+1$.
Inductiv, am demonstrat că $f(x) = x, \forall x \in N^*$.
Această funcție verifică ecuația funcțională dată5p

Subiectul M2 (25p)

Fie P punctul de intersecție a dreptelor AE și BC; iar Q, R proiecțiile punctului M pe AB, respectiv BC.
Notăm lungimea laturii pătratului cu a și măsura unghiului MAB cu x.
Este imposibil ca $x \leq 45^\circ$, întrucât ar rezulta că unghiul EMB este obtuz, în contradicție cu faptul că măsura lui este x.
Deducem că $45^\circ < x < 90^\circ$ 2p
Unghiurile MBA și MBC sunt complementare, deci MAB și MBA sunt complementare și deducem că AM
 $\perp MB$ 2p
 $MB = a \sin x$ 2p
 $BQ = a \sin^2 x$ 2p
 $MQ = a \sin x \cos x$ 2p
Triunghiurile PCE și PRM sunt asemenea. Din $\frac{PC}{PR} = \frac{CE}{MR} \Rightarrow \frac{PC}{CR} = \frac{CE}{MR-CE}$ și deducem că
 $PC = \frac{a(1-\sin x \cos x)}{2\sin^2 x - 1} = \frac{a(\sin 2x - 2)}{2 \cos 2x}$ (1)5p
Măsura unghiului MPB este $180^\circ - 2x$ 1p
În triunghiul CPE, $ctg(180^\circ - 2x) = \frac{PC}{CE} \Rightarrow PC = -\frac{a}{2} \cdot ctg 2x$ (2)2p
Din (1) și (2) deduce că $\sin 2x = \frac{1}{2}$ 5p
Din $\sin 2x = \frac{1}{2}$ și $90^\circ < 2x < 180^\circ$ rezultă că $x = 75^\circ$ 2p



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



MATEMATICĂ – clasa a X-a

SUBIECTUL I

I.a) (10p)

Pix- pxi, ipx, ixp, xip, xpi= 5 anagrame3p

Casa- csaa, scaa, saca, caas, saac, asac, acas, aasc, aacs, acsa, asca= 11 anagrame3p

Lalea- aalle, aalel, aeall, alale, alael, aeall, allae, aleal, aelal, allea, alela, aella, laale, laael, eaall, lalae, laeal, ealal, laela, ealla, llaae, leaal, elaal, llaea, leala, elala, lleaa, lelaa, ellaa= 29 anagrame.....4p

I.b) (10p)

Tataia are $C_6^3 \cdot C_3^2 \cdot C_1^1 - 1 = 59$ anagrame.....3p

Este are $C_4^2 \cdot C_2^1 \cdot C_1^1 - 1 = 11$ anagrame.....3p

Sfios are $C_5^2 \cdot C_3^1 \cdot C_2^1 \cdot C_1^1 - 1 = 59$ anagrame.....3p

Mesajul are $59 \cdot 11 \cdot 59$ anagrame.....1p

I.c) (5p)

Descrierea codificării..... 3 puncte

Descrierea decodificării..... 2 puncte

SUBIECTUL II

II. a) (6p) Notăm $S_1 = 1 = 1^3$

$$S_2 = 3 + 5 = 2^3$$

$$S_3 = 7 + 9 + 11 = 3^3$$

$$S_4 = 13 + 15 + 17 + 19 = 64 = 4^3 \dots\dots\dots 3p$$

$$S_5 = 21 + 23 + 25 + 27 + 29 = 125 = 5^3 \dots\dots\dots 3p$$

II.b) (14p)

Aflarea primului termen al sumei S_n 7p

Calculul $S_n = (n^2 - n + 1) + (n^2 - n + 3) + (n^2 - n + 2n - 1) = n^3$ 7p

MATEMATICĂ – clasa a XI-a

Problema 1

Fie H înălțimea bazinului. Considerăm funcțiile f, g, h definite astfel :

$f : [8, 12] \rightarrow [0, H]$, $f(t) = \text{nivelul apei din bazin la momentul } t \text{ în prima zi}$

$g : [8, 12] \rightarrow [0, H]$, $g(t) = \text{nivelul apei din bazin la momentul } t \text{ în a doua zi}$

$h : [0, 12] \rightarrow \mathbb{R}$, $h(t) = f(t) - g(t)$ 5p

Funcția f este continuă și crescătoare $f(8) = 0$ și $f(12) = H$ 2p

Funcția g este continuă și descrescătoare $g(8) = H$ și $g(12) = 0$ 2p

Funcția h este continuă $h(8) \cdot h(12) < 0$ prin urmare există $t_0 \in [8, 12]$ astfel încât $h(t_0) = 0$ 5p

Obținem că există $t_0 \in [8, 12]$ astfel încât $f(t_0) = g(t_0)$. Deci există o oră, în ambele zile, la care nivelul apei din bazin este același.1p



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



Problema 2

Fie $X \in A$, $X = (x_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}}$.

$$\prod_{i=1}^m \left(\prod_{j=1}^n x_{ij} \right) = \prod_{i=1}^m (-1) = (-1)^m$$

$$\prod_{j=1}^n \left(\prod_{i=1}^m x_{ij} \right) = \prod_{j=1}^n (-1) = (-1)^n \dots\dots\dots 3p$$

Prin urmare dacă numerele m și n au parități diferite mulțimea A este vidă.2p

Fie m și n de aceeași paritate.

Dacă $m=1$ (sau $n=1$) mulțimea A conține o singură matrice respectiv matricea linie (sau coloană) cu toate elementele -1.2p

Dacă $m \geq 2$, $n \geq 2$ au aceeași paritate considerăm mulțimea B a matricelor de tip $(m-1) \times (n-1)$ cu elemente -1 sau 1 și funcția $F: A \rightarrow B$, $F(X) = Y$ unde Y este matricea obținută din matricea X suprimând linia m și coloana n .

Dacă $Y \in B$, $Y = (y_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m-1 \\ 1 \leq j \leq n-1}}$ matricea $X = (x_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}}$ ale cărei elemente sunt :

$$x_{ij} = y_{ij}, \forall i = \overline{1, m-1} \forall j = \overline{1, n-1}, \quad x_{in} = - \prod_{j=1}^{n-1} y_{ij}, \quad \forall i = \overline{1, m-1}$$

$$x_{mj} = - \prod_{i=1}^{m-1} y_{ij}, \forall j = \overline{1, n-1}, \quad x_{mn} = (-1)^m \prod_{i=1}^{m-1} \left(\prod_{j=1}^{n-1} y_{ij} \right) \dots\dots\dots 10p$$

aparține mulțimii A și $F(X) = Y$ prin urmare funcția F este surjectivă. Evident din modul de construcție a matricei X cu imaginea egală cu Y obținem că F este și injectivă.....3p

Dacă funcția F este bijectivă, mulțimile A și B au același număr de elemente5p

Cum mulțimea B are $2^{(m-1)(n-1)}$ 3p

obținem că

$$\text{card } A = \begin{cases} 0, & \text{dacă } m, n \text{ au parități diferite} \\ 2^{(m-1)(n-1)}, & \text{dacă } m, n \text{ au aceeași paritate} \end{cases} \dots\dots\dots 2p$$



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



MATEMATICĂ – clasa a XII-a

Problema 1.

Funcția f fiind strict crescătoare și bijectivă este continuă.5p

$\int_a^b f(x)dx$ este aria suprafeței S_1 iar $\int_c^d f^{-1}(x)dx$

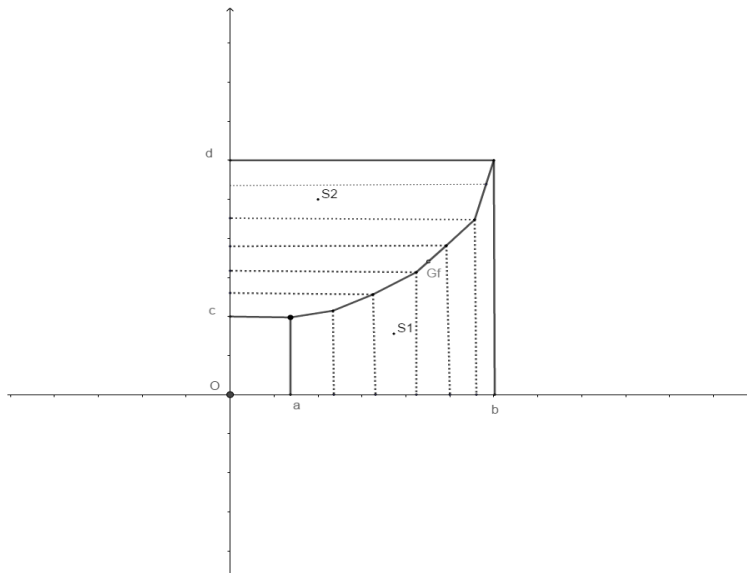
este aria suprafeței S_2 5p

Evident

$$S_1 + S_2 = bd - ac \quad \dots\dots\dots 3p$$

Funcția f^{-1} este continuă . Din teorema de medie există $y_0 \in (c, d)$ astfel încât

$$\int_c^d f^{-1}(x)dx = f^{-1}(y_0) \cdot (d - c) \quad \dots\dots\dots 5p$$



Fie $x_0 = f^{-1}(y_0)$ atunci $\int_a^b f(x)dx = bd - ac - x_0(d - c) = (x_0 - a)c + (b - x_0)d$. Unicitatea lui x_0 este evidentă.....2p

Problema 2.

Șirurile $(a_n)_{n \geq 1}$ și $(b_n)_{n \geq 1}$ au proprietățile:

i) $a_1 = 1$, $b_1 = 0$

ii) $a_{n+1} = 2a_n + b_n$ și $b_{n+1} = a_n \quad \forall n \geq 1$ 5p

Șirul $(x_n)_{n \geq 2}$ verifică relația de recurență : $x_{n+1} = 2 + \frac{1}{x_n}$, $\forall n \geq 2$ și $x_2 = 2$ 5p

Se demonstrează prin inducție matematică inegalitatea :

$$x_{2n-2} < x_{2n} < x_{2n+1} < x_{2n-1} \quad , \quad \forall n \geq 2 \quad \dots\dots\dots 5p$$

Subșirurile $(x_{2n})_{n \geq 1}$ și $(x_{2n+1})_{n \geq 1}$ sunt monotone și mărginite prin urmare sunt convergente.

Există deci $\lim_{n \rightarrow \infty} x_{2n} = l_1$ și $\lim_{n \rightarrow \infty} x_{2n+1} = l_2$ 5p

Cum $x_{2n+2} = 2 + \frac{1}{x_{2n+1}}$ și $x_{2n+1} = 2 + \frac{1}{x_{2n}}$ pentru n tinzând la infinit obținem :

$$l_1 = 2 + \frac{1}{l_2} \text{ și } l_2 = 2 + \frac{1}{l_1} \text{ și de aici } l_1 = l_2 = \sqrt{2} + 1 .$$

Șirul $(x_n)_{n \geq 2}$ este convergent și are limita $\sqrt{2} + 1$5p



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



SECȚIUNEA „ABSTRACTĂ” - BAREME DE CORECTARE ȘI NOTARE

MATEMATICĂ – clasa a IX-a

M1) Orice joc care se termină cu 5 va fi evaluat cu **2p**. Nu se acordă punctaje parțiale pentru un joc care se termină cu un alt număr.

Exemplu:

(1,2), (3,4), (5,6), ... , (15,16) → 3, 7, 11, 5, 19, 23, 3, 31

(3,7), (5,11), (19,23), (3,31) → 5, 2, 7, 17

(5,2), (7,17) → 7, 3

(7,3) → 5

M2) Orice joc care se termină cu 11 va fi evaluat cu **6p**. Nu se acordă punctaje parțiale pentru un joc care se termină cu un alt număr.

Exemplu:

(12,10), (9,14), (1,7), (4,5), (15,16), (3,11), (8,13), (2,6) → 11, 23, 2, 3, 31, 7, 7, 2

(11,23), (2,3), (31,7), (7,2) → 17, 5, 19, 3

(5,17), (3,19) → 11, 11

(11,11) → 11

M3) Un joc are 4 pași P_1 , P_2 , P_3 și P_4 . 31 este numărul maxim ce poate să apară în P_1 . Numărul 29 apare în P_1 cel mult de două ori, din perechile (13,16) și (14,15). 29 nu se scrie ca o sumă de două numere prime, iar 58, care este dublul lui 29, nu se scrie ca sumă de două numere prime distincte cel mult egale cu 31. Deducem că 29 apare în P_2 cel mult o dată, iar în P_3 sau P_4 este imposibil să apară. Numerele maxime ce pot să apară în P_1 , P_2 , P_3 sunt 31, 29, respectiv 23.

.....**2p**

31 = 2+29, dar 29 nu se obține în P_3 , deci jocul nu se termină niciodată cu 31.....**1p**

23 = 16+7 = 15+8 = 14+9 = 13+10 = 12+11 și 46 = 2·23 = 17+29. Numărul 23 apare în P_1 cel mult de 5 ori și în P_2 cel mult de două ori. Deoarece 29 se poate obține în P_1 numai din perechile (13,16) și (14,15), deducem că este imposibil să obținem în P_2 numerele 23, 23, 29, 17, care ar genera în P_3 dubla 23, 23 și jocul s-ar încheia cu 23. Am justificat că jocul nu se termină niciodată cu 23.**4p**

Iată un joc care se termină cu 19:

(1,2), (3,4), (5,6), ... , (15,16) → 3, 7, 11, 5, 19, 23, 3, 31

(3,31), (7,3), (11,23), (5,19) → 17, 5, 17, 3

(17,17), (3,5) → 17, 2

(17,2) → 19

Numărul maxim cu care se încheie jocul „solitar” este 19.**3p**

INFORMATICĂ – clasa a IX-a

- Aflarea celui mai mare divizor prim al unui număr 3 p
- Determinarea repetată a șirurilor de numere (divizori primi) 4 p
- Determinarea lui x pentru n dat 4 p
- Determinarea lui n pentru x dat 4 p
- Corectitudinea sintactică 1p
- Declararea variabilelor 0.5 p
- Citiri / afișări 0.5 p
- Se acordă din oficiu 1 p



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



Soluție C++:

```
#include <iostream>
using namespace std;

int cmmaredprim(int x) {
    int d=2,dmax;
    while (x>1) {
        if (x%d==0) {
            dmax=d;
            while (x%d==0) x/=d;
        }
        d++;
    }
    return dmax;
}

int n,x,m,v[5005],i,j;
int main()
{
    cin>>n;
    for (i=1; i<=n; i++) v[i]=i;
    while (n>1) {
        for (i=j=1; i<n; i+=2)
            v[j++]=cmmaredprim(v[i]+v[i+1]);
        n=j-1;
    }
    cout<<v[1]<<'\n';

    cin>>x;
    n=1;
    do {
        m=n=n*2;
        for (i=1; i<=m; i++) v[i]=i;
        while (m>1) {
            for (i=j=1; i<m; i+=2)
                v[j++]=cmmaredprim(v[i]+v[i+1]);
            m=j-1;
        }
    } while (v[1]!=x);
    cout<<n<<'\n';
    return 0;
}
```



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



FIZICĂ – clasa a IX-a

Problema I (4p)

a)	$F_{t_1} = km_1v_1 = 1,12 * 56 * 3 = 188,16 \text{ N}$ $F_{t_2} = km_2v_2 = 1,12 * 57 * 4 = 255,36 \text{ N}$
b)	$t_1 = \frac{E_{01}}{m_1kv_1^2} = \frac{2412,5}{1,12*9} = 239,3 \text{ s}$ $t'_1 = \frac{E}{P} = \frac{810^6}{41,63*56} = 3431,6 \text{ s}$ $t_{1T} = 3670,9 \text{ s}$ $d_1 = 14683,5 \text{ m}$
c)	$t_2 = \frac{E_{02}}{m_2kv_2^2} = 134,6 \text{ s}$ $t'_2 = \frac{1610^6}{41,63*57} = 6742,7 \text{ s}$ $t_{2T} = 6877,3 \text{ s}$ $d_2 = 34386,8 \text{ m}$

Problema II (4p)

$t_2 > t_1 \Rightarrow d_2 > d_1 \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = k > 1$, unde d_1 = diametrul celulei la t_1 , iar d_2 = diametrul celulei la $t_2 > t_1$.

$$\left. \begin{aligned} \frac{\Delta m_{1T}}{\Delta t} &= aS_1 \\ \frac{\Delta m_{2T}}{\Delta t} &= aS_2 \end{aligned} \right\} \frac{\Delta m_{1T}}{\Delta m_{2T}} = \frac{S_2}{S_1} = k^2, \text{ a= constantă pozitivă}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{\Delta m_{1nec}}{\Delta t} &= bV_1 \\ \frac{\Delta m_{2nec}}{\Delta t} &= bV_2 \end{aligned} \right\} \frac{\Delta m_{1nec}}{\Delta m_{2nec}} = \frac{V_2}{V_1} = k^3, \text{ b= constantă pozitivă}$$

$$\left. \begin{aligned} f_1 &= \frac{\Delta m_{1T}}{\Delta m_{1nec}} \\ f_2 &= \frac{\Delta m_{2T}}{\Delta m_{2nec}} \end{aligned} \right\} \frac{f_2}{f_1} = \frac{\Delta m_{2T}}{\Delta m_{1T}} \cdot \frac{\Delta m_{1nec}}{\Delta m_{2nec}} = \frac{k^2}{k^3} = \frac{1}{k} < 1$$

Pe măsură ce se dezvoltă celula factorul de viabilitate scade apropiindu-se de 1 $\Rightarrow$ Pentru a supraviețui, fie procesul de creștere încetează, fie celula se divide.

Problema III (2p)

S-a evaluat că viteza de alergare a unei persoane este: $v = \sqrt{\frac{2\sigma l}{m}}$



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



Aplicând această formulă pentru două persoane cu statură diferită, se găsește:

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{2\sigma S_1 l_1}{m_1}} \cdot \sqrt{\frac{m_2}{2\sigma S_2 l_2}} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1} \cdot \frac{S_1}{S_2} \cdot \frac{l_1}{l_2}}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{1}{k^3} \cdot k^2 \cdot k} = 1$$

ceea ce înseamnă că cei doi sportivi aleargă la fel de repede. Asta înseamnă că natura a avut grijă ca persoanele înalte să nu fie avantajate a priori în cursele atletice.

Problema IV (3p)

$$t_1 = \frac{v_0}{a} \quad a = \frac{v_0^2}{2d}$$

$$t_2 = \frac{v_0}{g} \quad v_0 = \sqrt{2gh}$$

$$v_0 = 4,47 \text{ m/s}, a = 20 \text{ m/s}^2, t_1 = 0,22 \text{ s}, t_2 = 0,45 \text{ s}, t_T = t_1 + t_2 = 1,12 \text{ s}$$

Problema V (2p)

$$\Delta E_1 = F_1 l_1 = \sigma S_1 l_1$$

$$\Delta E_2 = F_2 l_2 = \sigma S_2 l_2$$

$$\frac{\Delta E_1}{\Delta E_2} = \frac{S_1 l_1}{S_2 l_2} = k^3 \Rightarrow \text{sportivul mai înalt consumă mai multă energie pentru a efectua săritura.}$$

Problema VI (3p)

$$\left. \begin{array}{l} v_0^2 = 2ad \\ v_0^2 = 2gh \end{array} \right\} a = g \frac{h}{d} = 10 \cdot \frac{1}{10^{-2}} = 1000 \text{ m/s}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} v_0^2 = 2ad' \\ v_0^2 = 2gH \end{array} \right\} H = \frac{ad'}{g} = 10^3 \cdot \frac{0,5}{10} = \frac{10^3}{20} = 50 \text{ m}$$

CHIMIE – clasa a IX-a

- a) Ca^{2+} - 5,05 mmol/L ; Mg^{2+} - 1,5 mmol/L; Na^+ - 0,13 mmol/L; HCO_3^- - 6,5 mmol/L; SO_4^{2-} - 3,18 mmol/L (5x3=15p)
b) BaCl_2 (3p)

BIOLOGIE – clasa a IX-a

Organismul uman poate avea afectată capacitatea de adaptare la condițiile de mediu și de activitate datorită unor mutații specifice: 18 puncte

a. Precizați care sunt principalele categorii de factori mutageni și dați câte două exemple: 9x0.4 = 3.6 p

- Factori fizici.....2 ex
- Factori chimici.....2 ex
- Factori biologici2 ex

b. Clasificați tipurile de mutații și dați câte un exemplu din fiecare categorie:

26 x 0,4= 10,4 p

- Naturale.....1 exArtificiale.....1 ex
- Gametice.....1 ex.....Somatice.....1 ex
- Genomice.....poliploidii...1 exaneuploidii....1 ex.....



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



- Cromozomiale.....translocatii, deletii...1 ex....inversii....duplicatii
- Genice....dominante...1 ex....semidominante...1 ex....recesive....1 ex
- c. *Arătați că sunt și maladii genetice care se transmit în % diferite la femei și bărbați, precizând care sunt tipurile posibile de copii într-o familie în care mama suferă de daltonism și este purtătoare a genei pentru hemofilie iar tatăl este sănătos și are gene recesive pentru cele două tipuri de caractere.*

Maladiile heterozomale determinate de gene situate pe cromozomul X, gene care nu au alela pe cromozomul Y. – **1 p**
Rezolvarea corectă a problemei (schema) – **3 p**

MATEMATICĂ –INFORMATICĂ - clasa a X-a

Item		Punctaj
I.1	$n \in \{25, 26, 27, 28, 29\}$	6 puncte dacă sunt scrise toate cele 5 soluții 3 puncte dacă sunt scrise minim 3 1 punct dacă este scris măcar unul
I.2	Demonstrarea monotoniei Demonstrarea existenței unei infinități de numere naturale care nu aparțin imaginii funcției f .	3 3
I.3	Pentru program corect: -declaraire, citire, afișare -calcularea $f(n)$ -algoritm eficient: $f(n) = \left\lfloor \frac{n}{5} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{n}{25} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{n}{125} \right\rfloor + \dots$	2 2 2
I.4	1123, 1132, 1213, 1312, 1231, 1321, 2311, 3211, 2131, 3121, 2113, 3112 deci $D_{1123} = 12$	6 puncte pentru rezultatul corect 3 puncte pentru o enumerare incompletă
I.5	Dacă fr_1 este frecvența cifrei 1, fr_2 este frecvența cifrei 2....și fr este suma lor, rezultă $D_k = C_{fr}^{fr_1} \cdot C_{fr-fr_1}^{fr_2} \cdot \dots \cdot C_{fr-fr_1-fr_2-\dots-fr_8}^{fr_9} = \frac{fr!}{fr_1! \cdot fr_2! \cdot \dots \cdot fr_9!}$ Justificare formulă	3 3
I.6	Pentru program corect: -declaraire, citire, afișare -calcularea D_k -algoritm eficient Se precalculează într-un vector factorialele: $0!, 1!, \dots, 9!$ ($\{1, 1, 2, 6, 24, \dots\}$) Se descompune n în cifre și se construiește vectorul frecvență pentru cifrele sale. Se calculează $D_k = \frac{fr!}{fr_1! \cdot fr_2! \cdot \dots \cdot fr_9!}$ utilizând valorile precalculate.	2 2 2



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



FIZICĂ – clasa a X-a

Mai strălucitoare ca o mie de sori (4p)

m_a = masa atmosferei

$$m_a = \frac{p_0 4\pi R^3}{g} = 5,1 \cdot 10^{18} \text{ kg}$$

$$\frac{m_a}{\mu_a} = \frac{V_a}{V_{\mu med}} \Rightarrow V_a = \frac{m_a V_{\mu med}}{\mu_a} = 12 \cdot 10^{18} \text{ m}^3$$

$$V_{\mu med} = \frac{RT_{med}}{p_{med}} \quad T_{med} = \frac{213+309}{2}$$

$$V_{\mu med} = 68,5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{mol}} \quad p_{med} = \sqrt{10^9} p_a$$

$$\frac{N_u}{N_A} = \frac{m_u}{\mu_u} \Rightarrow N_u = 1,63 \cdot 10^{26}$$

$$\frac{N_u}{V_A} = \frac{1,63 \cdot 10^{26}}{12 \cdot 10^{18}} \cong 13 \cdot 10^6 \frac{\text{particule}}{\text{m}^3}$$

O problemă simplă (8p)

$$\left. \begin{aligned} Q &= v \cdot C_v \cdot (T_1 + T_2 - 2T) \\ pV &= 2vT \\ p'T &= vR(T_1 + T_2) \end{aligned} \right\} \frac{p'}{p} = \frac{T_1 + T_2}{2T}$$

$$\left. \begin{aligned} T p^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} &= T_2 p'^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} \\ \left(\frac{p'}{p} \right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} &= \frac{T}{T_2} \\ \frac{p'}{p} &= \left(\frac{T}{T_2} \right)^{\frac{\gamma}{1-\gamma}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{T_1 + T_2}{2T} = \left(\frac{T}{T_2} \right)^{\frac{\gamma}{1-\gamma}} \Rightarrow T_1 + T_2 = 2T \left(\frac{T}{T_2} \right)^{\frac{\gamma}{1-\gamma}} \Rightarrow T_1 + T_2 = 2T \left(\frac{T_2}{T} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

$$T_1 = 1862,7$$

$$Q = 23218,5 \text{ J}$$

Peștele electric (6p)

a)	$E_e = 660 \text{ V}$ $r_e = 44$ $I = 7,5 \text{ A}$
b)	$n_1 r_1 + n_2 r_2 + n_3 r_3$ $\frac{N_1}{n_1} = \frac{N_2}{n_2} = \frac{N_3}{n_3}$



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



$$r_e = \frac{n_1 r_1 + n_2 r_2 + n_3 r_3}{\frac{N_1}{n_1}} = \frac{n_1 r_1 + \frac{n_1 N_2}{N_1} r_2 + \frac{n_1 N_3}{N_1} r_3}{\frac{N_1}{n_1}}$$

$$r_e = \frac{n_1^2}{N_1} \left(r_1 + \frac{N_2}{N_1} r_2 + \frac{N_3}{N_1} r_3 \right)$$

$$r_e = \frac{n_1^2}{225} (2 + 3 \cdot 4 + 5 \cdot 6)$$

$$r_e = \frac{n_1^2}{225} (2 + 12 + 30) = \frac{n_1^2}{225} \cdot 44$$

$$44 = \frac{n_1^2}{225} \cdot 44$$

$$n_1 = 15$$

$$n_2 = 45$$

$$n_3 = 75$$

$$E_e = 15 \cdot 4 + 45 \cdot 10 + 75 \cdot 2 = 60 + 450 + 150 = 660 \text{ V}$$

$$I_{max} = \frac{660}{88} = 7,5 \text{ A}$$

CHIMIE – clasa a X-a

punctaj: cate 2 puncte pt fiecare rubrica completata corect: Total 18p

Notăția acidului	%C	%H	Masa molară (g/mol)	Formula moleculară	Nr. legături C=C	Raportul masic C:H:O
ALA	77,697	10,791	278	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	3	108:15:16
EPA	79,470	9,933	302	C ₂₀ H ₃₀ O ₂	5	120:15:16
DHA	80,487	9,756	328	C ₂₂ H ₃₂ O ₂	6	33:4:4

BIOLOGIE – clasa a X-a

Mișcarea peștilor are la bază principii similare mișcării tuturor organismelor animale:

- a. Enumerați oasele membrului unui om și precizați în ce forme specifice se încadrează, ce tipuri de țesut osos prezintă și cum sunt localizate aceste tipuri.

26 x 0.25 = 6.5 p

Forme : lungi (l), scurte(s), late(g)

- Oasele membrului superior : humerus-l, cubitus-l, radius-l, carpiene-s, metacarpiene-l, falange-l + centura scapulara : clavicula-g , omoplat-g
- Oasele membrului inferior : femur-l, rotula-s, tibie-l, peroneu-l, tarsiene-s, metatarsiene-l, falange-l + centura pelvina: coxale-g articulate cu osul sacru - s



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău



CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018

- Tesutul osos compact formează diafizele oaselor lungi, stratul de la suprafața epifizelor oaselor lungi, lama externă și internă de la oasele late
 - Tesutul osos spongios formează interiorul oaselor late, scurte și interiorul epifizelor oaselor lungi
- b. Pentru a se deplasa, orice organism trebuie să se orienteze în mediul de viață. Precizați cum sunt alcătuiți receptorii vizuali (retina) și vestibulari (creștele ampulare și maculele), unde sunt localizați aceștia și care sunt stimulii specifici care îi stimulează.

Retina este alcătuită din celule receptoare cu con și cu bastonaș, celule bipolare, celule multipolare, celule pigmentare, celule de asociație. Este localizată în globul ocular. Celulele cu con sunt stimulate de lumina puternică, diurnă. Celulele cu bastonaș sunt stimulate de lumina slabă, nocturnă.

9 x 0,3 = 2,7 p

Creștele ampulare sunt alcătuite din celule receptoare ciliate apical și cu dendrite sensitive bazal, celule de susținere și o cupolă gelatinoasă. Sunt situate la baza canalelor semicirculare (o bază) și sunt stimulate de modificări ale accelerației circulare.

7 x 0,4 = 2,8 p

Maculele sunt alcătuite din celule receptoare ciliate apical și cu dendrite sensitive bazal, celule de susținere, membrana otolitică (membrana reticulată cu otolite = cristale de carbonat de Ca sau Mg), sunt localizate în utricula și sacula. Sunt stimulate în repaus și în modificări ale accelerației lineare.

9 x 0,4 = 3,6 p

- c. Procesele de orientare și procesele de deplasare sunt coordonate de către sistemul nervos. Definiți actul reflex și precizați care sunt componentele arcului reflex. **6 x 0,4 = 2,4 p**

Actul reflex = procesul fiziologic de răspuns la acțiunea unui stimul.

Arcul reflex : receptor, cale aferentă, centrul nervos, cale eferentă, efector.

MATEMATICĂ – clasele XI-XII

Șirurile $(a_n)_{n \geq 1}$ și $(b_n)_{n \geq 1}$ au proprietățile:

i) $a_1 = 1$, $b_1 = 0$

ii) $a_{n+1} = 2a_n + b_n$ și $b_{n+1} = a_n \quad \forall n \geq 1$ 5p

Șirul $(x_n)_{n \geq 2}$ verifică relația de recurență : $x_{n+1} = 2 + \frac{1}{x_n}$, $\forall n \geq 2$ și $x_2 = 2$ 2p

Se demonstrează prin inducție matematică inegalitatea :

$x_{2n-2} < x_{2n} < x_{2n+1} < x_{2n-1}$, $\forall n \geq 2$ 5p

Subșirurile $(x_{2n})_{n \geq 1}$ și $(x_{2n+1})_{n \geq 1}$ sunt monotone și mărginite prin urmare sunt convergente.

Există deci $\lim_{n \rightarrow \infty} x_{2n} = l_1$ și $\lim_{n \rightarrow \infty} x_{2n+1} = l_2$ 2p

Cum $x_{2n+2} = 2 + \frac{1}{x_{2n+1}}$ și $x_{2n+1} = 2 + \frac{1}{x_{2n}}$ pentru n tinzând la infinit obținem :

$l_1 = 2 + \frac{1}{l_2}$ și $l_2 = 2 + \frac{1}{l_1}$ și de aici $l_1 = l_2 = \sqrt{2} + 1$.

Șirul $(x_n)_{n \geq 2}$ este convergent și are limita $\sqrt{2} + 1$4p

INFORMATICĂ – clasele XI-XII

- declararea variabilelor globale1p
- citirea din fișier a datelor de intrare.....2p
- determinarea numărului de teme distincte.....2p
- determinarea numărului de echipe distincte de proiect.....8p
- determinarea numărului de echipe pentru fiecare temă de proiect.....4
- afișarea datelor în fișier în formatul cerut.....1p



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



Soluție C++

```
#include <fstream>
using namespace std;

ifstream fin ("tema.in");
ofstream fout ("tema.out");

int a[30][30], n, m, c[100];

void tema (int i, int j, int x)
{
    int k, p;
    if (a[i][j]==x)
    {
        a[i][j]=0;
        for(k=i-1; k<=i+1; k++)
            for(p=j-1; p<=j+1; p++)
                if (k>=1 && k<=n && p>=1 && p<=m && a[k][p]==x) tema(k, p, x);
    }
}

int main()
{
    int i, j, np=0, maxx=0, nr=0, x;
    fin>>n>>m;
    for (i=1; i<=n; i++)
        for (j=1; j<=m; j++)
        {
            fin>>a[i][j];
            if(a[i][j]>maxx) maxx=a[i][j];
        }
    for(i=1; i<=n; i++)
        for(j=1; j<=m; j++)
            if(a[i][j])
            {
                x=a[i][j]; if(c[x]==0) nr++;
                c[x]++;
                np++;
                tema(i,j,x); }

    fout<<nr<<'\n';
    fout<<np<<'\n';
    for(x=1; x<=maxx; x++)
        if(c[x])
            fout<<c[x]<<'\n';

    return 0;
}
```

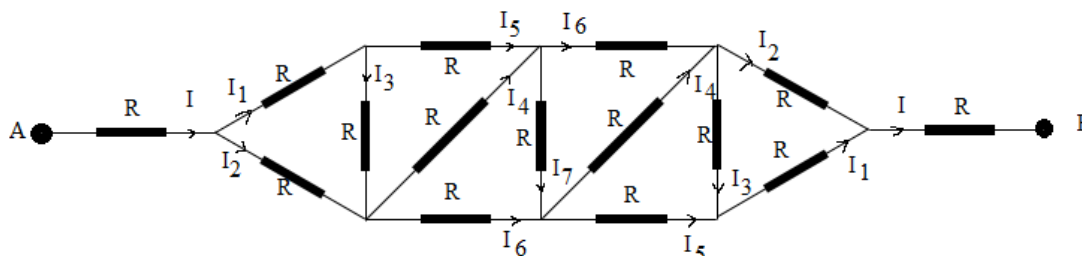


CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
 5 mai 2018

FIZICĂ – clasele XI -XII

Axonii și Sinapse

Pentru fig. 1 (3p)



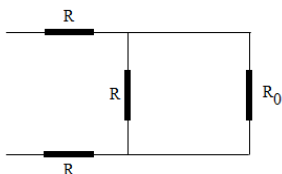
$$IR + I_1R + I_5R + I_6R + I_2R + IR = U$$

$$\frac{U}{R} = 2R + \frac{13}{29}R + \frac{10}{29}R + \frac{12}{29}R + \frac{16}{29}R = \frac{109}{29}R$$

Pentru fig. 2 (2p)

$$R_{AB} = 5R$$

Pentru fig. 3 (2p)



$$\frac{RR_0}{R+R_0} + 2R = R_0$$

$$RR_0 = 2R^2 + 2RR_0 = RR_0 + R_0^2$$

$$R_0^2 - 2RR_0 - 2R^2 = 0$$

$$R_{0\,1,2} = \frac{2R \pm \sqrt{4R^2 + 8R^2}}{2}$$

$$R_{1,2} = R + 1,73R = 2,73R$$

$$R_{AB} = 2,73R$$

Pentru fig. 4 (3p)

$$U_{AB} = 2 \left(\frac{I}{3}R + \frac{I}{6}R + \frac{I}{12}R \right)$$

$$U_{AB} = 2IR \left(\frac{4+2+1}{12} \right) = \frac{14}{12}IR$$

$$\frac{U_{AB}}{I} = \frac{7}{6}R = 1,16R$$



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



Paratrăsnetul, un dispozitiv necesar (8p)

Pentru $t \in \left[0, \frac{t_0}{2}\right]$ $i = at$

$$\text{la } t_0, i = I_0 \Rightarrow I_0 = a \frac{t_0}{2} \Rightarrow a = \frac{2I_0}{t_0} \Rightarrow i = \frac{2I_0}{t_0} t$$

împărțim intervalul $\frac{t_0}{2}$ în n părți egale. Un astfel de interval $\Delta t_k = \frac{t_0}{2n} \Rightarrow I_k = \frac{2I_0}{t_0} \left(\frac{t_0}{2n}\right) k = I_0 \frac{k}{n}$

Căldura degajată de I_k printr-un rezistor R_0 în Δt_k este:

$$Q_k = I_k^2 R_0 \Delta t_k = R_0 I_0^2 \frac{k^2}{n^2} \frac{t_0}{2n} = \frac{R_0 I_0^2 t_0}{2n^3} k^2$$

$$Q = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sum_{k=1}^n Q_k \right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{R_0 I_0^2 t_0}{2n^3} \sum_{k=1}^n k^2 \right]$$

$$Q = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{R_0 I_0^2 t_0}{2n^3} \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

$$\left. \begin{aligned} Q &= \frac{R_0 I_0^2 t_0}{6} \\ Q &= \frac{R_0 I_C^2 t_0}{2} \end{aligned} \right\} I_C = \frac{I_0}{\sqrt{3}} = 10^5 \text{ A}$$

I_C = intensitatea curentului continuu

CHIMIE – clasele XI-XII

6p a) 4,136g

6p b) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2 [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7 + 2\text{Ag} + 4\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

6p c) 1,488m²

BIOLOGIE – clasele XI-XII

Neuronul este unitatea structurală și funcțională a sistemului nervos- 18 p:

- a. *Clasificați neuronii după numărul de prelungiri și după funcție și dați câte un exemplu din fiecare categorie – 19 x 0.25 = 4.75 p*

Dupa numarul de prelungiri, neuronii pot fi : unipolari...1ex, bipolari...1ex...pseudounipolari...1 ex....multipolari...1 ex.

Dupa funcție, neuronii pot fi : somatosenzitivi...1 ex..., somatomotori...1 ex, viscerosenzitivi...1 ex, visceromotori...1 ex., de asociatie..., secretori.....1 ex....

- b. *Descrieți structurile care înconjoară un axon mielinizat- 3 x 2= 6 p*

- Teaca de mielina....descriere
- Teaca Schwann...descriere
- Teaca Henle...descriere

- c. *Explicați ce se întâmplă la nivelul membranei unui neuron, cu potențial de repaus de*



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău



CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018

-80 mV dacă asupra ei acționează un stimul cu valoare prag (explicați potențialul membranelor de repaus, potențialul de acțiune, perioada refractară și modul în care se realizează conducerea impulsului nervos la nivelul axonului mielinizat).

Potențialul membranelor de repaus este determinat de repartitia inegală a sarcinilor pe cele două fețe ale membranei. Sodiul intra pasiv în celulă și este expulzat activ. Potasiul iese pasiv din celulă și este reintrodus activ. Membrana este impermeabilă pentru cei mai mulți anioni. Când timp asupra membranei nu acționează un stimul, sodiul și potasiul se mișcă așa cum am explicat anterior iar potențialul de membrană este negativ, aproximativ -80 mV3 p

Potențialul membranelor de acțiune este o modificare temporară a potențialului de repaus atunci când asupra membranei acționează un stimul cu valoare prag. Sodiul intra pasiv în celulă, la început mai lent, până la atingerea pragului, după care rapid ca urmare a deschiderii canalelor voltajdependente. Celula se depolarizează. Refacerea potențialului de repaus (repolarizarea) se realizează prin ieseala potasiului din celulă.- 2,25 p

Perioada refractară absolută corespunde pantei ascendente a potențialului de acțiune și primei părți a pantei descendente (canalele pt sodiu sunt inactive) iar perioada refractară relativă corespunde părții a doua a pantei descendente – 1 p

Conducerea impulsului nervos prin axonii neuronilor mielinizați se realizează prin depolarizări în salturi, la nivelul nodurilor Ranvier, ceea ce face ca viteza de conducere să fie mare (aprox 100m/sec) - 1 p



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



SECȚIUNEA „CREATIVITATE ȘI CULTURĂ UMANISTĂ ” – PROFIL UMAN
BAREME DE CORECTARE ȘI NOTARE

SUBIECTUL I. LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ - clasele IX-XII (35 de puncte)

CONȚINUT:

1. Utilizarea a cel puțin două moduri de expunere – 7p;
2. Folosirea a două mijloace de caracterizare indirectă – 8p;
3. Implicarea tuturor personajelor în acțiune – 10p (2p*5).
4. Crearea unui epilog/ rezumat într-o limbă străină – 10p.

Din perspectiva redactării, se vor avea în vedere :

- Respectarea normelor ortografice și de punctuație.
- Încadrarea în limita de spațiu.

NOTĂ: Punctajul pentru conținut se acordă doar dacă există o legătură clară între tema poeziei și conținutul textului narativ!

SUBIECTUL II. CLASA a IX-a (55 de puncte)

- **câte 3 puncte** pentru prezentarea oricărei caracteristici specifice Greciei (3px3=9p)
- **câte 2 puncte** pentru menționarea a două mări limitrofe, a două peninsule și a două insule mari (2px3=6p)
- **2 puncte** pentru indicarea unei ape curgătoare
- **câte 2 puncte** pentru precizarea oricăror două cauze, două direcții de colonizare, două colonii elene și două consecințe ale mării colonizări grecești (2px4=8p)
- **4 puncte** pentru formularea oricărui punct de vedere cu privire la participarea cetățenilor la viața publică a polis-ului
- **6 puncte** pentru susținerea punctului de vedere formulat printr-un argument istoric-prezentarea oricărui fapt istoric relevant
- **câte 5 puncte** pentru analiza unui motiv cultural, respectiv educațional, pentru care Grecia antică este considerată „centrul uneia dintre cele mai strălucitoare construcții ale istoriei umanității” (5px2=10p)
- **1,5 puncte** pentru identificarea și precizarea tipului propozițiilor categorice care alcătuiesc argumentarea propusă
- **1 punct** pentru menționarea propoziției care are rolul de concluzie
- **5 puncte** pentru construirea polisilogismului valid (un lanț de două silogisme în care concluzia primului raționament să devină premisă în cel de-al doilea), în limbaj formal și natural, prin care să fie refăcută argumentarea completă și să se justifice concluzia identificată corect
Limbaj formal- 2, 5 p, Limbaj natural- 2,5 p
- **2,5 puncte** pentru demonstrarea, prin orice metodă, a validității polisilogismului construit



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



Soluție

Polisilogismul în limbaj natural este următorul:

Ceea ce este datorat oamenilor nu este un dar al naturii,

- Toate miracolele sunt datorate oamenilor,
- Niciun miracol nu este un dar al naturii.
- Civilizația Greciei antice este un miracol,
- Civilizația Greciei antice nu este un dar al naturii.

SUBIECTUL II. CLASA a X-a (55 de puncte)

1. Prezentarea curentului Iluminist cu oricare două argumente: (unul istoric și unul geografic) **2 x 5p = 10 pct**
2. Menționarea contextului geo-politic cu oricare două raționamente de tipul: "izolarea populației amerindiene", "activitatea portuară și industrială", "resursele naturale", "expansiunea Imperiului colonial englez", "imigrarea masivă din Europa ", "partida de ceai de la Boston", "taxa de timbru", "taxele și impozitele impuse", etc.(unul istoric și unul geografic) **2 x 5p = 10 pct**
3. Specificarea oricăror trei noțiuni geografice de tipul: frontiere naturale: Oceanul Atlantic, Oceanul Pacific, Marile Lacuri Nord-americane, Fluviul Sf. Laurențiu, Rio Grande del Norte, M-ții Appalachii pe cca 1000 km lungime, orașe: Boston, New York, Philadelphia, Baltimore, Washington. **3 x 2p = 6 pct**
4. Menționarea oricăror trei state influențate de iluminism: Franța, Prusia, Austria, Rusia, etc **3 x 2p = 6 pct**
5. Precizarea statelor: S.U.A, Canada **2 x 3p = 6 pct**
6. Formularea oricăror două opinii folosind Gândirea și Motivația **2 x 5p = 10 pct**
7. Elaborarea unei concluzii privind evoluția ideilor iluministe și a principiilor libertății în evoluția hărții politice a Europei. **7 pct**

SUBIECTUL II. CLASELE XI-XII (55 de puncte)

- **6 puncte** pentru precizarea contextului geo-politic al divizării Europei contemporane, folosind un argument istoric și un argument geografic;
 - o câte 3 puncte pentru fiecare argument
- **6 puncte** pentru precizarea traseului "construcției europene",
 - o câte 3 puncte pentru fiecare etapă de integrare precizată
- **10 puncte** pentru prezentarea a două tratate semnificative în construcția Uniunii Europene, care promovează valorile și principiile Uniunii; (2X5p=10p)
 - o câte 5 puncte pentru fiecare tratat semnificativ (ex. Roma, Maastricht)
- **7 puncte** pentru prezentarea în 10 rânduri parcursul României pe drumul integrării europene, menționând două repere temporale și o oportunitate a aderării;
- **6 puncte** distribuite astfel:
 - o Câte 2 puncte pentru precizarea oricăror doi factori care influențează speranța de viață (2X2p=4p)
 - o Câte 1 punct pentru numirea a două state ale Uniunii Europene cu cea mai ridicată speranță de viață;(2X1p=2p)
- **câte 2 puncte** pentru menționarea a două consecințe ale fenomenului migrației actuale asupra țărilor de emigrație, respectiv de imigrație, din perspectivă demografică (2X2p=4p)
- **câte 2 puncte** pentru menționarea a două consecințe ale fenomenului migrației actuale asupra țărilor de emigrație, respectiv de imigrație, din perspectivă socio-economică;(2X2p=4p)
- **12 puncte** pentru formularea unui punct de vedere referitor la viitorul Uniunii Europene în contextul globalizării.



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



SECȚIUNEA „CREATIVITATE ȘI CULTURĂ UMANISTĂ ” – PROFIL Vocațional
BAREME DE CORECTARE ȘI NOTARE

Clasa a IX-a

SUBIECTUL I (45 de puncte)

CONȚINUT (35 de puncte):

1. Găsirea unui titlu sugestiv – 5 puncte; titlu banal, fără legătură cu textul – 2 puncte.
2. Respectarea etapelor narațiunii (ordine cronologică sau acronie), cu evidențierea clară a intrigii, a punctului culminant – 15 puncte (3 puncte fiecare moment al subiectului); regăsirea parțială a momentelor subiectului (se va acorda punctaj pentru etapele narațiunii care se regăsesc în compunere – 3 puncte fiecare);
3. Fixarea reperelor spațiale și temporale ale acțiunii – 5 puncte; fixarea parțială – 2,5 puncte.
4. Inserarea fragmentelor dialogate – 5 puncte, a fragmentelor descriptive – 5 puncte.

REDACTARE (10 puncte):

- Respectarea convențiilor tipului de text și încadrarea în limita de spațiu precizată – 3 puncte.
- Așezarea corectă în pagină – 2 puncte.
- Coerența prin claritatea enunțurilor, adecvarea conținutului la cerințe, registrul de comunicare și stilul adecvat conținutului – 2 puncte.
- Exprimarea de calitate prin corectitudine, ortografie și punctuație – 3 puncte.

NOTĂ: Punctajul pentru conținut se acordă doar dacă există o legătură clară între tema imaginii și conținutul textului narativ!

SUBIECTUL al II-lea (45 de puncte)

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct, dar se pot acorda punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale, în limitele punctajului indicat în barem.

- organizarea logică a expunerii5 puncte
- utilizarea limbajului de specialitate5 puncte
- precizarea mijloacelor plastice folosite, a gamei cromatice dominante și a tipului de compoziție organizarea logică a expunerii10 puncte
- precizarea curentului artistic căruia îi aparține pictorul, menționarea raportului dintre desen și culoare, probleme de compoziție, perspectivă, ritm plastic.....10 puncte
- precizarea dominantei de culoare, semnificații cromatice, game cromatice, lumina, contraste cromatice, importanța lucrării în istoria artelor.....10 puncte
- originalitate.....5 puncte



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



Clasa a X-a

SUBIECTUL I (45 de puncte)

CONȚINUT (35 de puncte):

1. Găsirea unui titlu sugestiv – 5 puncte; titlu banal, fără legătură cu textul – 2 puncte.
2. Fixarea reperelor spațiale și temporale ale acțiunii – 5 puncte; fixarea parțială – 2,5 puncte.
3. Utilizarea corectă a cel puțin două tehnici narative/principii compoziționale (tehnica detaliului, tehnica povestirii în ramă/în povestire, tehnica rezumatului, tehnica jurnalului, monologul-confesiune etc.) – 15 puncte; încercarea de folosire a două tehnici narative – 8 puncte.
4. Inserarea a cel puțin două moduri de expunere, diferite de narațiune (10 puncte), inserarea unui singur mod de expunere (5 puncte).

REDACTARE (10 puncte):

- Respectarea convențiilor tipului de text și încadrarea în limita de spațiu precizată – 3 puncte.
- Așezarea corectă în pagină – 2 puncte.
- Coerența prin claritatea enunțurilor, adecvarea conținutului la cerințe, registrul de comunicare și stilul adecvat conținutului – 2 puncte.
- Exprimarea de calitate prin corectitudine, ortografie și punctuație – 3 puncte.

NOTĂ: Punctajul pentru conținut se acordă doar dacă există o legătură clară între tema imaginii și conținutul textului narativ!

SUBIECTUL al II-lea (45 de puncte)

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct, dar se pot acorda punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale, în limitele punctajului indicat în barem.

-organizarea logică a expunerii5 puncte

-utilizarea limbajului de specialitate5 puncte

-precizarea mijloacelor plastice folosite, a gamei cromatice dominante și a tipului de compoziție organizarea logică a expunerii10 puncte

-precizarea curentului artistic căruia îi aparține pictorul, menționarea raportului dintre desen și culoare, probleme de compoziție, perspectivă, ritm plastic.....10 puncte

-precizarea dominantei de culoare, semnificații cromatice, game cromatice, lumina, contraste cromatice, importanța lucrării în istoria artelor.....10 puncte

-originalitate.....5 puncte



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Bacău
Colegiul Național „FERDINAND I” Bacău
CONCURSUL NAȚIONAL INTERDISCIPLINAR „SOLOMON MARCUS”
5 mai 2018



Clasele XI-XII

SUBIECTUL I (45 de puncte)

CONȚINUT (30 de puncte):

1. Formularea clară a ipotezei – 3 puncte.
2. Existența a două argumente și dezvoltarea/explicarea nuanțată a celor două argumente 10 puncte (5 puncte fiecare), dezvoltarea/explicarea parțială (4 puncte); oferirea de exemple/dovezi pentru 8 puncte (4 puncte fiecare).
3. Raportarea în dezvoltarea argumentelor sau în dovezile care susțin argumentele la imaginea/textul suport – 6 puncte.
4. Formularea unei concluzii coerente, decurgând din argumente – 3 puncte

REDACTARE (15 puncte):

- Respectarea convențiilor tipului de text și încadrarea în limita de spațiu precizată – 6 puncte.
- Așezarea corectă în pagină – 2 puncte.
- Coerența prin claritatea enunțurilor, adecvarea conținutului la cerințe, registrul de comunicare și stilul adecvat conținutului – 4 puncte.
- Exprimarea de calitate prin corectitudine, ortografie și punctuație – 3 puncte.

NOTĂ: Punctajul pentru conținut se acordă doar dacă există o legătură clară între tema imaginii și conținutul textului narativ!

SUBIECTUL al II-lea

- a.- organizarea logică a expunerii10 puncte
- utilizarea limbajului de specialitate15 puncte
b. Analiza formei, probleme de compoziție, de construcție, perspectivă.....20 puncte