



CONCURSUL DE MATEMATICĂ APLICATĂ "ADOLF HAIMOVICI"



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN IAȘI

ETAPA JUDEȚEANĂ
16 martie 2019

FACULTATEA
CONSTRUCȚII DE MAȘINI
ȘI MANAGEMENT INDUSTRIAL

Filiera Teoretică : profilul Uman

Clasa a XI-a

Problema 1.

În tabelul alăturat sunt prezentați elevii unei școli împreună cu mediile generale ale fiecăruia, pe semestrul I al anului școlar 2018-2019.

Nr. crt.	Medie generala sem. I	Nr. crt.	Medie generala sem. I	Nr. crt.	Medie generala sem. I
1.	8,20	2.	8,80	3.	10
4.	9,10	5.	8,30	6.	9,25
7.	9,15	8.	7,90	9.	9,45
10.	7,86	11.	9,40	12.	9,30
13.	7,90	14.	8,10	15.	6,67
16.	8,58	17.	9,40	18.	8,47
19.	9,00	20.	8,45	21.	7,95
22.	7,90	23.	9,80	24.	9,75
25.	6,56	26.	7,67	27.	7,70
28.	9,80	29.	8,55	30.	9,65
31.	9,80	32.	7,87	33.	8,35
34.	8,45	35.	8,45	36.	9,75
37.	8,70	38.	8,90	39.	7,15
40.	7,08	41.	9,56	42.	8,70
43.	8,55	44.	8,70	45.	8,15
46.	8,80	47.	7,45	48.	6,38
49.	9,15	50.	8,00	51.	8,30
52.	7,70	53.	8,65	54.	8,45
55.	7,85	56.	7,55	57.	7,80
58.	8,90	59.	8,45	60.	8,05
61.	8,95	62.	8,55	63.	7,15
64.	7,48	65.	6,55	66.	8,70
67.	9,45	68.	9,25	69.	8,15
70.	7,90	71.	6,75	72.	8,25
73.	6,55	74.	9,70	75.	9,60
76.	9,55	77.	7,95	78.	7,90
79.	6,85	80.	8,75	81.	8,80
82.	9,00	83.	8,35	84.	8,80
85.	9,35	86.	9,15	87.	6,60
88.	10	89.	9,20	90.	9,90
91.	9,00	92.	7,65	93.	7,45
94.	9,95	95.	8,90	96.	8,58
97.	7,55	98.	9,60	99.	9,90
100.	9,90	101.	8,25	102.	8,45
103.	9,85	104.	8,65	105.	8,65
106.	6,80	107.	10	108.	6,80
109.	9,95	110.	8,95		

- Completați un tabel cu distribuția elevilor după variabila media generală pe semestrul I, folosind intervalele de variație $I_1 = [6,7)$, $I_2 = [7,8)$, $I_3 = [8,9)$, $I_4 = [9,10]$, calculând frecvențele absolute pentru fiecare interval de variație al variabilei.
- Determinați cât la sută din indivizii populației au media generală mai mare sau egală cu 8.
- Reprezentați, pe baza tabelului de la punctul a), poligonul frecvențelor și calculați aria suprafeței plane cuprinsă între poligonul frecvențelor și axa (Ox).

Problema 2.

În tabelul alăturat este prezentată repartiția elevilor unei școli, corespunzător valorilor mediei la obiectul Matematică pe semestrul I al anului școlar 2018-2019.

MEDIA LA MATEMATICĂ PE SEMESTRUL I (m_i)	NUMĂRUL DE ELEVİ CORESPUNZĂTOR MEDIEI m_i (n_i)
4	1
5	5
6	9
7	13
8	17
9	21
10	25

- Demonstrați că pentru orice două numere reale pozitive a și b , media pătratică este mai mare sau egală cu media aritmetică a lor.
- Reprezentați grafic distribuția populației elevilor folosind valorile frecvenței absolute.
- Calculați media aritmetică ponderată a valorilor variabilei media la obiectul Matematică și media aritmetică a valorilor individuale distincte ale variabilei media la obiectul Matematică și explicați care dintre cele două valori obținute caracterizează mai bine populația elevilor.
- Determinați o funcție de gradul I, a cărei restricție la mulțimea $\{4,5,6,7,8,9,10\}$ să definească corespondența dintre valorile m_i și valorile n_i , $i \in \{1,2,3,4,5,6,7\}$, din tabelul dat.
- Demonstrați că $2^1 + 2^5 + 2^9 + 2^{13} + 2^{17} + \dots + 2^{2021} < 2^{2024} - 1$.

Problema 3.

O comună are arondate 5 sate. Configurația acestor 6 localități și a drumurilor ce le unesc este dată de graful cu vârfurile $\{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ și muchiile $\{(x_1, x_2); (x_1, x_4); (x_1, x_6); (x_2, x_4); (x_3, x_5); (x_4, x_6); (x_5, x_6)\}$.

- Puteți da un exemplu de ciclu în acest graf?
- Verificați dacă este adevărată egalitatea: suma gradelor tuturor vârfurilor este egală cu dublul numărului de muchii.
- Care sunt muchiile care trebuie adăugate pentru a obține un graf complet?
- Se cunosc lungimile a patru dintre drumuri: $(x_1, x_2) = a$, $(x_1, x_6) = b$, $(x_2, x_4) = \frac{1}{a}$ și $(x_6, x_4) = \frac{1}{b}$, unde $0 < a < b < 1$. Un drumeț vrea să parcurgă drumul de la x_1 la x_4 , având variantele de traseu (x_1, x_2, x_4) sau (x_1, x_6, x_4) . Stabiliți care este cel mai scurt traseu.

Problema 4.

Un cercetător studiază afecțiunile provocate unui organism de combinația a două seturi de virusuri de cel puțin un virus fiecare. El constată că la sfârșitul fiecărui an, numărul total de afecțiuni este egal cu suma afecțiunilor celor două seturi de virusuri plus dublul produsului lor (în acest experiment, fiecare virus provoacă o singură afecțiune).

Cercetătorul a început primul experiment din studiu cu un singur virus, urmând ca în fiecare an să adauge un nou virus.

- Determinați câte afecțiuni are organismul după 5 ani.
- Se dă un șir $(a_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$, cu $a_1 = 1$ și $a_{n+1} = 1 + 3a_n, \forall n \in \mathbb{N}^*$. Determinați formula termenului general a_n al șirului.
- Demonstrați că după n ani, organismul va avea mai puțin de $\frac{3^n}{2}$ afecțiuni, pentru orice n natural nenul.