



CONCURSUL NAȚIONAL DE MATEMATICĂ APLICATĂ „ADOLF HAIMOVICI”

Etapă locală – Constanța 21.02.2016

Clasa a XI-a

Filiera teoretică: Profilul Uman

Barem de corectare și notare

SUBIECTUL 1

Fie x numărul fetelor și y numărul băieților din clasă. Atunci, $x + y = 28$ 1p

Suma vârstelor fetelor = $207x$ luni1p . Suma vârstelor băieților = $214y$ luni1p

Suma vârstelor elevilor = $210 \cdot 28 = 588$ luni1p . Atunci $\begin{cases} x + y = 28 \\ 207x + 214y = 588 \end{cases}$ 1p

Finalizare $x = 16, y = 12$ 2p

SUBIECTUL 2

a) Cazuri posibile = 3^{15} 1p . Pe raftul A sunt 6 cărți, deci C_{15}^6 modalități1p

Rămân 9 cărți pentru rafturile B și C, deci 2^9 modalități de repartizare1p. Cazuri favorabile = $2^9 \cdot C_{15}^9$ 1p

Probabilitatea = $\frac{2^9 \cdot C_{15}^6}{3^{15}}$ 1p

b) Sunt 2^9 moduri de repartizare a celor 9 cărți pe rafturile B și C. Cărțile se pot așeza astfel: 9 pe B și 0 pe C, deci C_9^9 moduri, 8 pe B și 1 pe C, deci C_9^8 moduri, etc.....1p. În total, $C_9^0 + C_9^1 + \dots + C_9^9 = 2^9$ 1p

SUBIECTUL 3

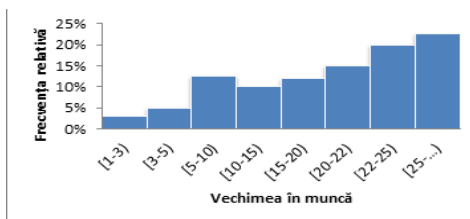
a) Efectivul total este $N = \frac{575 \cdot 100}{57,5} = 1000$ salariați1p. Tabelul va arăta astfel:4p

Vechime	[1,3)	[3,5)	[5,10)	[10,15)	[15,20)	[20,22)	[22,25)	≥ 25
Frecv. relativă	3%	5%	12,5 %	10%	12%	15%	20%	22,5%
Fr. rel. cum. \uparrow	3%	8%	20,5%	30,5%	42,5%	57,5%	77,5%	100%
Fr. rel. cum. \downarrow	100%	97%	92%	79,5%	69,5%	57,5%	42,5%	22,5%
Frecv. absolută	30	50	125	100	120	150	200	225
Fr. abs. cum. \uparrow	30	80	205	305	425	575	775	1000
Fr. abs. cum. \downarrow	1000	970	920	795	695	575	425	225

Interpretarea datelor din coloana a patra1p

10% din cei 1000 de salariați au vechimea în [10,15) ani	100 din cei 1000 de salariați au vechimea în [10,15) ani
30,5% din cei 1000 de salariați au vechimea sub 15 ani	305 din cei 1000 de salariați au vechimea sub 15 ani
79,5% din cei 1000 de salariați au vechimea peste 10 ani	795 din cei 1000 de salariați au vechimea peste 10 ani

Histograma1p



SUBIECTUL 4

Fiind caracteristică cantitativă de tip continuu, se consideră valorile centrale ale claselor:

$$\bar{x} = \frac{12 \cdot 10,5 + 26 \cdot 14,5 + 30 \cdot 17 + 20 \cdot 20 + 8 \cdot 23,5 + 4 \cdot 27,5}{100} = \frac{1711}{100} = 17,11 \quad \dots\dots\dots 1p$$

Pentru calculul mediane se întocmește tabelul:

Vârsta ascultători	[8,13)	[13,16)	[16,18)	[18,22)	[22,25)	[25,30)
Fr. absolută	12	26	30	20	8	4
Fr. abs. cum. \uparrow	12	38	68	88	96	100

Avem cota mediane $C_M = \frac{N}{2} = 50$, deci clasa mediană este [16,18).1p

$$Me = L + \frac{C_M - N_{i-1}}{n_i} \cdot k, \text{ unde } L = 16, N_{i-1} = 38, n_i = 30, k = 18 - 16 = 2 \Rightarrow Me = 16,8 \quad \dots\dots\dots 1p$$



Clasa modală este $[16, 18)$, de unde $l=16$, $L=18$ și $k=18-16=2$. Avem $\Delta_1 = 30 - 26 = 4$ ani și $\Delta_2 = 30 - 20 = 10$ ani, deci

$\Delta_1 < \Delta_2$. Atunci, modulul $Mo = l + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \cdot k \approx 16,57$ 1p. Dispersia $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^6 (x_i^* - \bar{x})^2 \cdot n_i}{100} = \frac{1627,29}{100} \approx 16,27$ 1p

Abaterea pătratică medie este $\sigma = \sqrt{s^2} \approx 4,0339$ 1p

În concluzie, media de vârstă a ascultătorilor este de aprox. 17,11 ani, iar mediana este 16,8 ani. Cum media și mediana sunt destul de apropiate, înseamnă că repartiția este echilibrată.

Dispersia vârstelor în jurul vârstei medii este de aproximativ 16,27, adică sunt destul de împrăștiate, iar abaterea pătratică medie arată că valorile vârstelor se abat în medie cu aproximativ 4,03 ani de la vârsta medie.1p

Notă : Orice altă soluție corectă, diferită de cea din barem, va primi punctaj maxim.