

(10pt) 1. Dacă $m = \cos\left(\arcsin\frac{1}{2}\right)$, atunci m este:

- a) 1 b) $\frac{1}{2}$ c) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ d) $-\frac{1}{2}$ e) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ f) -1

(10pt) 2. Un obiect ce costa 280 de lei s-a ieftinit cu p procente. Aflați p , știind că prețul actual este de 252 lei.

- a) 7 b) 8 c) 9 d) 10 e) 11 f) 12.

(10pt) 3. Dacă $z \in \mathbb{C}$ are proprietatea $iz = 1 - i$, atunci $|z|$ este:

- a) 1 b) $\sqrt{2}$ c) $\sqrt{3}$ d) 2 e) 4 f) $\sqrt{5}$

(10pt) 4. Pentru orice număr real a și orice număr natural nenul k definim

$$C_a^k = \frac{a(a-1)(a-2)\cdots(a-(k-1))}{k(k-1)(k-2)\cdots 2 \cdot 1}.$$

Calculați C_{-1}^{10} .

- a) 1 b) -10 c) -1 d) 10 e) 2 f) -2

(10pt) 5. Datele experimentale de forma $(x; y)$, unde $(x; y) \in \{(1; 6), (2; 18), (3; 54, 01)\}$ sugerează o creștere exponențială de forma $y = a^x \cdot b$. Care din următoarele numere aproximează cel mai bine valoarea lui y atunci când $x = 4$?

- a) 96 b) 128 c) 162 d) 186 e) 256 f) 384

(10pt) 6. Experimental, s-a constatat că legea de creștere în timp a numărului de microbi de un anumit tip este $f(t) = 2^{1,44t}a$, unde a este numărul inițial de microbi, iar $f(t)$ este numărul de microbi la momentul de timp t (exprimat în ore). Starea critică a unui pacient infestat cu acești microbi se declanșează atunci când numărul acestora depășește 60000. Dacă numărul inițial de microbi este 1000, aproximativ după câte ore se declanșează starea critică?

- a) 1 b) 1,5 c) 2 d) 3 e) 4 f) 5

(10pt) 7. Fie funcțiile $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (m^2 - 2m + 2)x + 2$, $g(x) = x - 3n + 4$, unde $m, n \in \mathbb{R}$. Calculați $m + n$ știind că $f = g^{-1}$.

(10pt) 8. Dacă $\log_8(\log_2(x)) = \log_2(\log_8(x))$, aflați $(\log_2(x))^2$.

(10pt) 9. Determinați $n \in \mathbb{N}$ astfel încât $\sum_{k=1}^n \log_5 k \cdot \sqrt[k+1]{5} = \frac{80}{81}$.

10. Două mobile A și B se îndepărtează rectiliniu de poziția inițială plecând simultan în aceeași direcție și sens. Distanțele față de poziția inițială sunt date respectiv de legile $f(t) = \sqrt{t^2 + 24t}$ (m) și $g(t) = t$ (m), unde $t \geq 0$.

(3pt) a) Care este distanța (în metri) dintre cele două mobile la momentul $t = 1$?

(7pt) b) La ce valoare a lui t distanța dintre cele două mobile este de 10 (m)?

11. Fie punctele $O(0,0)$, $A(1,4)$, $B(3,3)$ și $C(5,0)$.

(3pt) a) Calculați aria patrulaterului $OABC$.

(7pt) b) O dreaptă ce trece prin punctul O împarte patrulaterul în două suprafețe cu arii egale. Această dreaptă intersectează una din laturile patrulaterului în punctul $P\left(\frac{a}{b}, \frac{c}{d}\right)$, unde fracțiile $\frac{a}{b}$ și $\frac{c}{d}$ sunt ireductibile. Calculați $a + b + c + d$.

12. Fie punctele $A(1,1)$, $B(3,5)$ și $C(0,4)$.

(3pt) a) Dacă d este distanța de la punctul C la dreapta AB , aflați d^2 ;

(7pt) b) Determinați ordonata punctului M de pe axa Oy astfel încât suma $MA + MB$ să fie minimă.

Fiecare subiect este obligatoriu. La primele 6 subiecte este corectă o singură variantă de răspuns. Pentru răspunsul corect se acordă 10 puncte, pentru un răspuns incorect se acordă zero puncte. Bifarea răspunsului "Nu știu" se cuantifică cu 2 puncte.

La ultimele 6 subiecte se completează pe grila de răspunsuri doar rezultatul final. Pentru răspuns corect se acordă punctajul indicat, altfel zero puncte. Timp de lucru 2 ore.