



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Spazio per etichetta

ISTRUZIONI: risolvere quanti più quesiti possibile segnando la risposta esatta per ciascun quesito su questi fogli.

Quesito 1.

Punti 5,1

Sommando i quadrati di cinque numeri naturali consecutivi si ottiene 2655. Qual è il più piccolo dei cinque numeri:

- A. 15
- B. 18
- C. 21
- D. 23
- E. 28

Quesito 2.

Punti 4,9

Consideriamo un circuito elettrico fatto da un filo conduttore di resistenza elettrica R collegato ai capi di una batteria, che genera una differenza di potenziale V . Il filo viene attraversato da una corrente continua, che dissipa l'energia fornita dalla batteria. Cosa succede alla potenza dissipata dal filo se cambiamo la batteria, sostituendola con una di differenza di potenziale doppia? Si trascuri la resistenza interna della batteria.

- A. La potenza dissipata non cambia
- B. La potenza dissipata raddoppia
- C. La potenza dissipata quadruplica
- D. La potenza dissipata dimezza
- E. La potenza dissipata diventa $1/4$ di quella originale

Quesito 3.**Punti 5,2**

Dal punto di vista di un sistema operativo, 1 Kilobyte a quanti byte equivale?

- A. 1000
- B. 1024
- C. 100
- D. 124
- E. 1240

Quesito 4.**Punti 5,2**

La crescita del bambù è rapida nei primi mesi di vita della pianta, mentre più avanti cresce meno velocemente. Quale delle seguenti funzioni può descrivere l'altezza h di una pianta di bambù in funzione del tempo t :

- A. $h(t) = \left(\frac{1}{3}\right)^t$
- B. $h(t) = 8 - t^3$
- C. $h(t) = t^2 + 4$
- D. $h(t) = 2^{t-1}$
- E. $h(t) = 5 \log(t + 1)$

Quesito 5.**Punti 5,2**

Un blocco di legno di massa $M = 45$ g si trova appoggiato su una lastra di ghiaccio sulla quale può strisciare senza attrito. Il blocco è inizialmente fermo. Un proiettile con velocità iniziale $v = 50$ m/sec e massa $m = 5$ g urta con il blocco di legno e vi rimane conficcato. Si determini la velocità del blocco di legno dopo l'urto.

- A. 0,5 m/sec
- B. 2,5 m/sec
- C. 5,0 m/sec
- D. 10,0 m/sec
- E. 50,0 m/sec

Quesito 6.**Punti 5,3**

Quale combinazione di tasti permette di scrivere il carattere tilde (\sim) sulla tastiera, supponendo attivato (Numeric Lock: ON) e funzionante il tastierino numerico?

- A. ALT+123
- B. ALT+124
- C. ALT+125
- D. ALT+126
- E. ALT+127

Quesito 7.**Punti 5,3**

Sapendo che

$$(a - 1)(b - 1)(c - 1) = abc - 1$$

e

$$(a - 2)(b - 2)(c - 2) = abc - 2,$$

quanto vale $a + b + c$?

- A. -1
- B. 0
- C. $\frac{1}{2}$
- D. 1
- E. 3

Quesito 8.**Punti 5,4**

È noto che i matematici siano grandi consumatori di caffè: i $9/10$ dei matematici ne beve, mentre fra i non matematici beve caffè i $3/4$ della popolazione. In una stanza i $2/5$ dei presenti sono matematici; scegliendo una persona a caso, qual è la probabilità che ella beva caffè?

- A. $9/10$
- B. $1/2$
- C. $179/200$
- D. $81/100$
- E. I dati forniti sono insufficienti per rispondere

Quesito 9.**Punti 5,4**

Un sasso (da considerare puntiforme) viene lanciato da terra con velocità iniziale di modulo v con un angolo di 45° rispetto alla verticale e atterra a una distanza di 10 m dal punto da cui è stato lanciato. Consideriamo un altro sasso lanciato da terra con la stessa velocità iniziale v in modulo, a un angolo di 30° rispetto alla verticale. A che distanza atterra dal punto in cui è stato lanciato? Si consideri la linea del suolo orizzontale e si trascuri la resistenza dell'aria. Per l'accelerazione di gravità, usare il valore approssimato $g = 10 \text{ m/sec}^2$.

- A. $\frac{3}{2} \sqrt{5} \text{ m}$
- B. $\frac{5}{3} \sqrt{3} \text{ m}$
- C. $3 \sqrt{5} \text{ m}$
- D. $5 \sqrt{3} \text{ m}$
- E. $10 \sqrt{3} \text{ m}$

Quesito 10.**Punti 5,4**

Un'immagine, la cui larghezza e altezza misurate in pixel sono rispettivamente 1920 e 1080, a quanti Megapixel (approssimativamente) corrisponde?

- A. 2
- B. 4
- C. 20
- D. 30
- E. 40

Quesito 11.**Punti 5,6**

Esiste un $x \in \mathbb{R}$ tale che per ogni $y \in \mathbb{R}$ si abbia

- A. $x > y + 1$
- B. $x > \frac{1}{y^2 + 1}$
- C. $x + y = 0$
- D. $x > e^y$
- E. $x = \cos y$

Quesito 12.**Punti 5,7**

Un piccolo oggetto (denominato A) di massa $m_1 = 0,1$ kg è appoggiato su un tavolo, sul quale può scivolare in assenza di attrito. L'oggetto è collegato, mediante un filo che passa attraverso un foro praticato nel tavolo, a un altro oggetto appeso al filo (denominato B) di massa $m_2 = 1,0$ kg. L'oggetto A percorre un moto circolare uniforme di raggio $R = 1$ m con velocità v , mentre l'oggetto B rimane fermo. Si determini la velocità v . Si trascurino la massa e l'attrito del filo. Per l'accelerazione di gravità, si usi il valore approssimato $g = 10$ m/sec².

- A. 1 m/sec
- B. 2 m/sec
- C. 5 m/sec
- D. 10 m/sec
- E. 20 m/sec

Quesito 13.**Punti 5,6**

Quanti bit sono necessari per rappresentare un qualunque indirizzo IPv4 (es. 192.168.5.7)?

- A. 16
- B. 32
- C. 64
- D. 128
- E. 256

Quesito 14.**Punti 5,7**

Sia $p(x)$ un polinomio di terzo grado, tale che $x = 1$ sia la sua unica radice reale e che in $x = 0$ abbia un minimo relativo. Quale dei seguenti polinomi può essere $p(x)$:

- A. $2x^3 + x^2 - 3$
- B. $x^3 + x^2 + x + 4$
- C. $x^3 - x^2 - x + 1$
- D. $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$
- E. $x^3 - x^2 + 4x - 4$

Quesito 15.**Punti 5,8**

Nel piano euclideo, siano A, B, C tre punti non allineati. Quante sono le rette passanti per A ed equidistanti da B e da C :

- A. nessuna
- B. una
- C. due
- D. tre
- E. infinite

Quesito 16.**Punti 5,8**

Un condensatore di capacità $C_1 = 50$ pf viene caricato collegandolo a una batteria con una differenza di potenziale $V = 50$ Volt. La batteria viene scollegata dal condensatore, che è in seguito collegato in parallelo a un altro condensatore, che è inizialmente scarico e che ha capacità C_2 . La differenza di potenziale misurata ai capi dei due condensatori è $V = 10$ Volt. Si calcoli la capacità del condensatore C_2 .

- A. 200 pf
- B. 250 pf
- C. 300 pf
- D. 350 pf
- E. 400 pf

Quesito 17.**Punti 5,7**

A cosa corrisponde la lettera I dell'acronimo ACID relativo alle proprietà delle basi di dati relazionali?

- A. Informatica
- B. Isolamento
- C. Indivisibilità
- D. Istruzione
- E. Istanza

Quesito 18.**Punti 5,9**Per ogni n intero positivo definiamo

$$f(n) = \frac{n!}{\text{mcm}\{1, 2, \dots, n\}}$$

(si ricorda che con mcm si intende il minimo comune multiplo e che $k! = k \cdot (k-1) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1$ per k intero positivo). Quale delle seguenti affermazioni è falsa:

- A. $f(11) = 1440$
- B. $f(7) > f(6)$
- C. Il primo n per cui $f(n) > 1$ è $n = 4$
- D. Se n è un numero primo, allora $f(n) = f(n-1)$
- E. $f(n+1)$ è divisibile per $f(n)$

Quesito 19.**Punti 6**

Un gas si trova inizialmente in un contenitore di volume iniziale $V_0 = 1 \text{ m}^3$ e a una pressione $P_0 = 100 \text{ kPa}$. Si consideri il seguente ciclo termico, articolato nei seguenti passaggi successivi:

1. il gas viene inizialmente raffreddato a volume costante, in modo da dimezzare la sua pressione;
2. il gas viene scaldato e fatto espandere fino al doppio del suo volume originale, mantenendo la pressione costante durante il processo;
3. il gas viene scaldato a volume costante, portando la pressione di nuovo al suo valore originale P_0 ;
4. il gas viene raffreddato, riportandolo al suo volume originale V_0 e mantenendo la pressione costante.

Quanto vale il lavoro che è stato fatto sul gas alla fine del ciclo termico?

- A. 200 kJ
- B. 150 kJ
- C. 100 kJ
- D. 50 kJ
- E. 25 kJ

Quesito 20.

Punti 5,8

Dato il colore primario “blu”, rappresentato dalle sue componenti decimali RGB rispettivamente pari a 0, 0, 255, qual è la sua rappresentazione nel formato esadecimale?

- A. 0000FF
- B. FFFF00
- C. 0000AA
- D. AAAA00
- E. AAAAFF