



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

Si consideri la successione (a_n) definita da

$$\begin{aligned} a_0 &= 0, \\ a_n &= 2022 - a_{n-1} \quad \text{per } n \geq 1. \end{aligned}$$

Allora il termine a_{2022} :

- A. è 0.
- B. è 1.
- C. è 1011.
- D. è 2022.
- E. non si può calcolare.

Quesito 2.

Punti 5,2

Dal punto di vista di un sistema operativo, 2 Megabyte a quanti Kilobyte equivalgono?

- A. 2000
- B. 2048
- C. 200
- D. 248
- E. 2480

Quesito 3.**Punti 5,2**

Quale delle seguenti funzioni, nella variabile t (tempo), può descrivere l'andamento del numero di residenti di un paesino che inizialmente ha 1000 abitanti e si sta spopolando:

A. $f(t) = 1000 \cdot \log(t + 1)$

B. $f(t) = 1000 \cdot \left(\frac{7}{8}\right)^t$

C. $f(t) = 1000 + 4t$

D. $f(t) = (t + 1000)^2$

E. $f(t) = \frac{3^t}{1000}$

Quesito 4.**Punti 4,6**

I due blocchi A e B , di masse rispettivamente $m_A = 1$ kg e $m_B = 4$ kg, sono appoggiati su un piano orizzontale. Il piano è molto liscio e scivoloso, per cui la forza di attrito tra il piano e i blocchi è trascurabile.



Al blocco A viene applicata una forza orizzontale di modulo $F = 50$ Newton, diretta verso destra. I due blocchi sono a contatto e quindi il blocco A spinge il blocco B . Qual è la forza esercitata dal blocco A sul blocco B ? Si assuma che i due blocchi si comportino come corpi rigidi non deformabili.

A. 5 Newton

B. 10 Newton

C. 30 Newton

D. 40 Newton

E. 60 Newton

Quesito 5.**Punti 5,3**

Quale combinazione di tasti permette di scrivere il carattere parentesi graffa aperta ({) sulla tastiera?

- A. ALT + SHIFT + [
- B. CTRL + ALT + [
- C. ALT Gr + SHIFT + [
- D. CTRL + SHIFT + [
- E. CTRL + [

Quesito 6.**Punti 5,3**

Sia $p(x)$ un polinomio e sia $\alpha \in \mathbb{R}$ tale che $p(\alpha) = 0$. Cosa si può dire di $p'(\alpha)$ (la derivata prima di p valutata in α):

- A. p' potrebbe non essere definito in α .
- B. $p'(\alpha) = 0$.
- C. $p'(\alpha) > 0$.
- D. $p'(\alpha) < 0$.
- E. Nessuna delle precedenti.

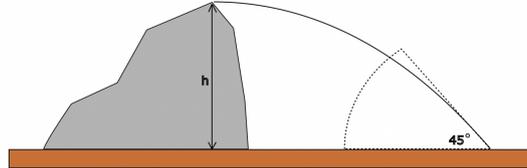
Quesito 7.**Punti 5,4**

Un'immagine "4K" quali misure ha in pixel (larghezza x altezza)?

- A. 1280 x 720
- B. 1920 x 1080
- C. 2550 x 1440
- D. 3840 x 2160
- E. 7680 x 4320

Quesito 8.**Punti 5,7**

Un sasso viene lanciato orizzontalmente dalla cima di una collina di altezza $h = 45$ m, e colpisce il suolo con un angolo di 45° .



A quale velocità è stato lanciato il sasso? Si trascuri la resistenza dell'aria e si assuma che il sasso sia soggetto (dopo il lancio) solo alla forza di gravità terrestre. Per l'accelerazione di gravità, usare il valore approssimato $g = 10 \text{ m/sec}^2$.

- A. 3 m/sec
- B. 9 m/sec
- C. 30 m/sec
- D. 90 m/sec
- E. 300 m/sec

Quesito 9.**Punti 5,4**

Quindici coppie di ballerini, numerate da 1 a 15, partecipano ad una gara nella quale ciascun ballerino viene valutato singolarmente. All'interno della coppia n -esima, i due ballerini ricevono punteggi corrispondenti alle soluzioni dell'equazione $x^2 - 2nx + (n-2)^2 = 0$. In quante coppie i due ballerini hanno ricevuto lo stesso punteggio?

- A. Nessuna.
- B. Una.
- C. Due.
- D. Quindici.
- E. Non si può stabilire.

Quesito 10.

Punti 5,6

Quante parole distinte, anche non di senso compiuto, si possono ottenere utilizzando le lettere della parola CARICA:

- A. 720.
- B. 360.
- C. 180.
- D. 120.
- E. 90.

Quesito 11.

Punti 5,6

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. 00FFFF
- C. 0000AA
- D. 00AAAA
- E. 00AAFF

Quesito 12.**Punti 6**

Un disco è montato su un perno verticale di momento d'inerzia trascurabile. Il momento di inerzia del disco attorno all'asse del perno è $I = 0,001 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Il disco ruota inizialmente attorno al perno alla velocità angolare di 1 giro al secondo.

Una moneta (inizialmente ferma e non rotante su sé stessa) di massa $m = 5$ grammi viene fatta cadere verticalmente sul disco a una distanza dal perno di 20 cm. Dopo che è atterrata sul disco, la moneta non scivola e rimane attaccata al disco nel punto in cui è caduta. Qual è la velocità angolare finale del disco? Si trascuri l'effetto dell'attrito del perno sul disco e si consideri la moneta come un punto materiale.

- A. $\frac{5\pi}{6} \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$
- B. $\pi \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$
- C. $\frac{3\pi}{2} \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$
- D. $\frac{5\pi}{3} \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$
- E. $2\pi \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$

Quesito 13.**Punti 5,7**

Quanti bit sono necessari per rappresentare un indirizzo IPv6 (come ad esempio 2001:db8::8a2e:370:7334)?

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

Quesito 14.**Punti 5,7**

Si consideri un quadrato di lato ℓ inscritto in una circonferenza, a sua volta inscritta in un triangolo equilatero T . Quanto vale l'area di T ?

- A. $\frac{3\sqrt{3}}{2}\ell^2$
- B. $3\ell^2$
- C. $\frac{8}{\sqrt{3}}\ell^2$
- D. 9ℓ
- E. $4\pi\ell^2$

Quesito 15.**Punti 4,7**

Consideriamo due blocchi di metallo, con capacità termica costante come funzione della temperatura. La capacità termica del blocco B è il doppio di quella del blocco A . Il blocco A è inizialmente a una temperatura di 200°C mentre quello B è inizialmente a 50°C . I due blocchi vengono messi a contatto termico, tenendoli isolati dall'esterno. Qual è la temperatura finale dei due blocchi?

- A. 80°C
- B. 100°C
- C. 110°C
- D. 120°C
- E. 150°C

Quesito 16.**Punti 5,8**

Quale delle seguenti è la negazione della frase "Almeno un numero è primo e almeno un numero non è pari":

- A. Nessun numero è primo e tutti i numeri sono dispari.
- B. Almeno un numero non è primo oppure nessun numero è dispari.
- C. Tutti i numeri sono primi e nessun numero è pari.
- D. Alcuni numeri sono sia primi che dispari.
- E. Nessun numero è primo oppure tutti i numeri sono pari.

Quesito 17.**Punti 5,8**

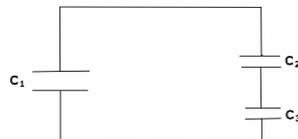
Cosa stampa il codice seguente?

```
for (int i = 0; i < 10; i++) {  
    if (i == 5 or i == 8) {  
        continue;  
    }  
    print(i)  
}
```

- A. 012345678910
- B. 0123456789
- C. 01234679
- D. 01234567
- E. 01234

Quesito 18.**Punti 5,8**

Un condensatore di capacità C_1 viene prima caricato con carica Q e dopo connesso con dei cavi elettrici in parallelo a due altri condensatori (tra loro in serie) di capacità C_2 e C_3 , che sono inizialmente scarichi (si veda la figura).



Le capacità dei tre condensatori sono rispettivamente $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$ e $C_3 = 3 \mu\text{F}$. Qual è la carica immagazzinata sulle armature del condensatore C_1 alla fine dell'esperimento?

- A. $\frac{5}{11}Q$
- B. $\frac{7}{11}Q$
- C. $\frac{8}{11}Q$
- D. Q
- E. $\frac{13}{11}Q$

Quesito 19.**Punti 5,9**

Siano a e b due interi positivi dispari, con $a \geq b$. Allora:

- A. $a^2 + b^2$ non può mai essere un quadrato perfetto.
- B. il resto della divisione (euclidea) di a per b è un numero pari.
- C. a e b sono primi fra loro.
- D. $ab - 1$ è multiplo di 4.
- E. $a^2 - b^2$ è un numero primo.

Quesito 20.**Punti 6,2**

Il protone è una particella con carica $+e$ e massa m_p . La particella α è una particella composta da 2 protoni e da 2 neutroni, che ha carica $+2e$ e massa uguale a circa $4m_p$.

Un protone ed una particella α , inizialmente fermi, vengono accelerati attraverso la stessa differenza di potenziale elettrico ΔV . Le due particelle entrano successivamente dentro un campo magnetico uniforme \vec{B} , perpendicolare alle velocità delle particelle. La traiettoria del protone dentro il campo magnetico è una circonferenza di raggio r_p , mentre quella della particella α è una circonferenza di raggio r_α . Qual è il rapporto r_α/r_p ? Si assuma che le velocità del protone e della particella α siano non relativistiche.

- A. $\sqrt{2}$
- B. $2\sqrt{2}$
- C. 4
- D. $1/\sqrt{2}$
- E. $1/2$