



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  $\alpha$ ):

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

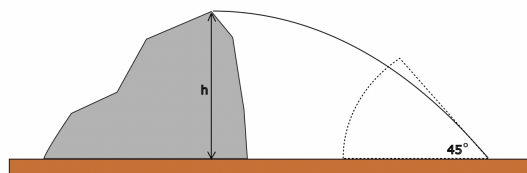
**Quesito 7.****Punti 5,4**

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  $45^\circ$ .



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  $\ell$  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.  $9\ell$
- 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  $200^\circ\text{C}$  mentre quello  $B$  è inizialmente a  $50^\circ\text{C}$ . I due blocchi vengono messi a contatto termico, tenendoli isolati dall'esterno. Qual è la temperatura finale dei due blocchi?

- A.  $80^\circ\text{C}$
- B.  $100^\circ\text{C}$
- C.  $110^\circ\text{C}$
- D.  $120^\circ\text{C}$
- E.  $150^\circ\text{C}$

**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**

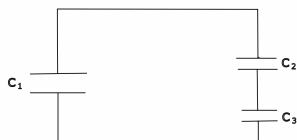
Cosa stampa il codice seguente?

```
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  $\alpha$  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  $\alpha$ , inizialmente fermi, vengono accelerati attraverso la stessa differenza di potenziale elettrico  $\Delta V$ . 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  $\alpha$  è una circonferenza di raggio  $r_\alpha$ . Qual è il rapporto  $r_\alpha/r_p$ ? Si assuma che le velocità del protone e della particella  $\alpha$  siano non relativistiche.

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