



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 sa che $\frac{2}{3}$ dei matematici sono gattari e che $\frac{1}{10}$ dei gattari sono matematici. Al webinar *Insegna un teorema al tuo gatto* partecipano ovviamente solo coloro che sono matematici o gattari (o entrambi). Al momento sono collegate 210 persone. Quanti sono i matematici collegati?

- A. 10
- B. 30
- C. 140
- D. 180
- E. 200

Quesito 2.

Punti 5,2

Dal punto di vista di un sistema operativo, 4 Gigabyte a quanti Megabyte equivalgono all'incirca?

- A. 4000
- B. 4096
- C. 400
- D. 496
- E. 4960

Quesito 3.**Punti 4,9**

Due blocchi A e B , di masse rispettivamente $m_A = 1 \text{ kg}$ e $m_B = 4 \text{ kg}$, 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. Il blocco A si muove inizialmente lungo l'asse delle \hat{x} verso destra con velocità $v = 10 \text{ m/sec}$ e urta con il blocco B , inizialmente fermo. Assumendo che l'urto sia completamente anelastico (e che quindi dopo l'urto i due blocchi rimangano attaccati), quanto vale la velocità finale dei due blocchi?

- A. 2 m/sec
- B. 4 m/sec
- C. 5 m/sec
- D. 6 m/sec
- E. 10 m/sec

Quesito 4.**Punti 5,2**

In un certo ambiente succede che le prede diminuiscono quando i predatori aumentano. Indicando con p il numero dei predatori e con q quello delle prede ($p, q \geq 0$), quale delle seguenti equazioni non può rappresentare la relazione tra prede e predatori:

- A. $q = 1000 - p^2$
- B. $q = 1000 \cdot e^{-p}$
- C. $q = |1000 \cos(\pi p)|$
- D. $pq = 1000$
- E. $p = \frac{1000 - 3q}{q + 2}$

Quesito 5.**Punti 5,3**

Quale combinazione di tasti permette di scrivere il carattere parentesi graffa chiusa (}) sulla tastiera (italiana)?

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

Quesito 6.**Punti 5,3**

Nel piano euclideo sono date le rette

$$r : kx - 2y = 0 \quad \text{e} \quad s : x + ky - k^2 - 2 = 0,$$

entrambe dipendenti da un parametro reale k . Il punto di intersezione tra r ed s , al variare di k , descrive:

- A. un punto.
- B. una retta.
- C. una circonferenza.
- D. una parabola.
- E. un'iperbole.

Quesito 7.**Punti 5,2**

Una sferetta di metallo molto piccola (da considerare puntiforme), con una carica elettrica di 10^{-5} Coulomb passa attraverso una differenza di potenziale elettrico di 1 Volt. La sferetta è inizialmente ferma e ha la massa $m = 0,5$ grammi. Si calcoli la velocità della sferetta, assumendo che l'unica forza agente su di essa sia quella dovuta alla differenza di potenziale elettrostatico.

- A. 0,1 m/sec
- B. 0,2 m/sec
- C. 0,3 m/sec
- D. 0,4 m/sec
- E. 0,5 m/sec

Quesito 8.**Punti 5,4**

Un'immagine "Full HD" 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 9.**Punti 5,4**Siano $f(x)$ una funzione pari e $g(x)$ una funzione dispari. Quale delle seguenti funzioni non è, in generale, né pari né dispari?

- A. $f(x) + g(x)$
- B. $f(x) + (g(x))^2$
- C. $f(x) - |g(x)|$
- D. $f(x)g(x)$
- E. $(f(x))^5(g(x))^3$

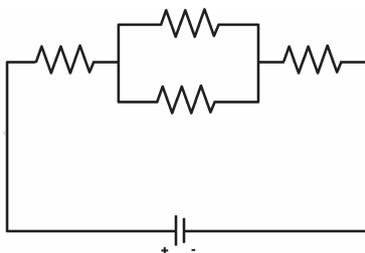
Quesito 10.**Punti 5,6**

Dato il colore primario "verde", rappresentato nel formato esadecimale con la stringa 00FF00, qual è la sua rappresentazione a tre componenti nel formato decimale?

- A. (0, 255, 0)
- B. (0, 255, 255)
- C. (0, 0, 100)
- D. (0, 100, 0)
- E. (0, 100, 255)

Quesito 11.**Punti 5,4**

Nel circuito in figura le resistenze R sono tutte uguali, con $R = 1\ \Omega$. La batteria ha una forza elettromotrice $V = 2\ \text{Volt}$ e ha una resistenza interna trascurabile. Quanto è la potenza totale dissipata dal circuito?



- A. 0,4 Watt
- B. 1,2 Watt
- C. 1,6 Watt
- D. 2,0 Watt
- E. 3,2 Watt

Quesito 12.**Punti 5,6**

Sull'isola Manichea abitano solo cavalieri, che dicono sempre la verità, e furfanti, che mentono sempre. Cinque Manichei siedono ad una tavola rotonda; ciascuno di loro dice: "Al più uno dei miei (due) vicini di posto è un cavaliere". Quanti sono i cavalieri seduti al tavolo?

- A. Uno
- B. Due
- C. Tre
- D. Quattro
- E. Il numero di cavalieri non è univocamente determinato

Quesito 13.**Punti 5,7**

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

- A. Dipendenza
- B. Durabilità
- C. Database
- D. Direzione
- E. Dati

Quesito 14.**Punti 5,7**

Consideriamo un gas in un recipiente cilindrico di volume variabile, in quanto dotato di pistone. Assumiamo che il gas si espanda in modo tale che il grafico del processo di espansione, rappresentato in un diagramma volume/pressione, sia un segmento di linea retta. La variazione di volume è $\Delta V = 1 \text{ dm}^3$, mentre la pressione passa da $p_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ a $p_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Quanto è il lavoro fatto dal gas durante la sua espansione?

- A. 50 J
- B. 350 J
- C. 400 J
- D. 550 J
- E. 700 J

Quesito 15.**Punti 5,7**

La funzione $f(x) = x^2(5 - 2x)$:

- A. è crescente nell'intervallo $[1, 2]$.
- B. è superiormente limitata.
- C. interseca l'asse x per $x < 0$.
- D. nell'origine ha tangente con coefficiente angolare maggiore di 2.
- E. non è iniettiva.

Quesito 16.**Punti 5,8**

Il quadrilatero $ABCD$ è inscritto in una circonferenza di raggio r . Sapendo che $AB = BC = r$ e che $CD = 2AD$, quanto misura l'area di $ABCD$:

- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}r^2$
- B. $\sqrt{5}r^2$
- C. $\frac{3\sqrt{3}}{4}r^2$
- D. $\frac{3\pi}{4}r^2$
- E. $2\pi r^2$

Quesito 17.**Punti 5,8**

Consideriamo un contenitore cilindrico, con area di base $A = 1 \text{ m}^2$, che contiene acqua (che ha una densità $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$) fino a un certo livello h . Dentro al contenitore galleggia una barchetta, dentro la quale c'è un lingotto di metallo di massa 1 kg, che ha una densità $\rho_m = 8 \text{ g/cm}^3$. Prendiamo il lingotto dalla barchetta e facciamo cadere dentro l'acqua del contenitore. Il livello dell'acqua nel contenitore:

- A. si alza di 0,125 mm.
- B. si alza di 0,875 mm.
- C. si alza di 1,25 mm.
- D. si abbassa di 0,0875 mm.
- E. si abbassa di 0,875 mm.

Quesito 18.**Punti 5,9**

In un'urna ci sono cinque palline bianche ed undici palline nere. Si pescano (senza reimmissione) tre palline; qual è la probabilità che almeno una delle palline sia bianca:

- A. 95/126
- B. 79/112
- C. 44/81
- D. 101/132
- E. 89/100

Quesito 19.**Punti 5,8**

Cosa stampa il codice seguente?

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

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

Quesito 20.**Punti 6**

Una piccolo sasso (che si può modellizzare come una massa puntiforme m) è fissato a una delle estremità di un filo di massa trascurabile e di lunghezza r . L'altra estremità del filo è fissata con un chiodo nell'origine O . Se la velocità iniziale del sasso è sufficientemente grande, il sasso si muove lungo una circonferenza verticale di raggio r , con centro nell'origine O . Chiamiamo v_0 la velocità del sasso nel punto più basso della traiettoria e indichiamo con g l'accelerazione di gravità. Si determini la velocità minima v_0 affinché sia possibile per il sasso percorrere l'intera circonferenza. Si trascurino la resistenza dell'aria e gli attriti e si assuma che le uniche forze agenti sul sasso siano la forza peso e la tensione del filo.

- A. $v_0 = \sqrt{gr}/2$
- B. $v_0 = \sqrt{gr}$
- C. $v_0 = 2\sqrt{gr}$
- D. $v_0 = \sqrt{5gr}$
- E. $v_0 = \sqrt{6gr}$