



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

Il numero $n(t)$ di batteri in una coltura, al variare del tempo t , è descritto dalla seguente relazione:

$$n(t) = \left(\sin\left(\frac{\pi}{2}t\right) + 2 \right) \cdot n_0,$$

con n_0 intero positivo. Allora possiamo affermare che:

- A. esistono istanti di tempo in cui la popolazione è nulla
- B. da un certo istante t in poi, la popolazione non fa che decrescere
- C. la popolazione non può superare $3n_0$ esemplari
- D. il numero minimo di batteri sempre presenti nella coltura è $2n_0$
- E. la funzione $n(t)$, al crescere di t , tende ad un valore costante

Quesito 2.

Punti 5,2

Dal punto di vista di un sistema operativo, 8 Gigabyte a quanti Megabyte equivalgono all'incirca?

- A. 8000
- B. 8192
- C. 800
- D. 892
- E. 8910

Quesito 3.**Punti 4,9**

In un diagramma pressione-volume, l'espansione isoterma di un gas perfetto può essere rappresentata da:

- A. una retta orizzontale
- B. una porzione di parabola
- C. un arco di cerchio
- D. una retta passante per l'origine
- E. una porzione di iperbole

Quesito 4.**Punti 5,2**

Quale delle seguenti equazioni non ha soluzioni intere?

- A. $8x - 4y = 32$
- B. $x^3 + y^2 = 2y$
- C. $2x + 3y = 1$
- D. $x^2 + y^2 = 27$
- E. $x^2 - y^2 = 2024$

Quesito 5.**Punti 5,3**

Quale combinazione di tasti permette di scrivere il carattere parentesi graffa chiusa (}) sulla tastiera, supponendo di avere a disposizione un layout in lingua italiana?

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

Quesito 6.**Punti 5,3**

Un fruttivendolo propone 8 varietà di frutta e 6 varietà di verdura. Considerando che vogliamo acquistare 4 tipi di frutta e 2 tipi di verdura, in quanti modi diversi possiamo fare la spesa?

- A. 12
- B. 48
- C. 384
- D. 700
- E. 1050

Quesito 7.**Punti 5,2**

Una sferetta con carica $q_1 = -10^{-6}$ C e massa $m_1 = 10$ g si muove di moto circolare uniforme (con velocità pari a 15 m/sec) attorno a un'altra sferetta ferma di massa $m_2 \gg m_1$ e carica $q_2 = 1,26 \cdot 10^{-5}$ C. Si considerino le sferette puntiformi e si usi il seguente valore per la costante dielettrica nel vuoto: $\epsilon_0 = 8,9 \cdot 10^{-12}$ C²/(N · m²).

Quanto vale il raggio dell'orbita della prima sferetta, assumendo che l'unica forza agente sia dovuta all'attrazione elettrostatica?

- A. 5 cm
- B. 10 cm
- C. 15 cm
- D. 20 cm
- E. 25 cm

Quesito 8.**Punti 5,4**

Un'immagine, la cui larghezza e altezza misurate in pixel sono rispettivamente 2560 e 1440, a quanti Megapixel (approssimativamente) corrisponde?

- A. 2,3
- B. 3,7
- C. 1,5
- D. 2,6
- E. 4,9

Quesito 9.**Punti 5,4**

Al variare del parametro $t \in \mathbb{R}$, il punto $P = (1 + \sqrt{t^2 + 1}, 2 + t^2)$ descrive:

- A. un arco di circonferenza
- B. un ramo di iperbole
- C. una semiretta
- D. un sottoinsieme di una parabola
- E. tutto il piano

Quesito 10.**Punti 5,4**

Un tram viaggia in linea retta tra due stazioni, partendo da fermo e arrivando con velocità nulla. Per $1/3$ della lunghezza del percorso totale, si muove con un'accelerazione costante $a = 1,5 \text{ m/sec}^2$ verso la stazione successiva. Nei restanti $2/3$ del percorso, il tram si muove con decelerazione costante. Le due stazioni distano $l = 900 \text{ m}$. Quanto tempo dura il tragitto del tram tra le due stazioni?

- A. 40 sec
- B. 60 sec
- C. 80 sec
- D. 100 sec
- E. 120 sec

Quesito 11.**Punti 5,6**

Qual è la negazione della frase “Per ogni numero reale positivo x esiste un numero reale y tale che $xy = 1$ ”:

- A. Nessun numero reale positivo x è tale che esista un numero reale y tale che $xy = 1$
- B. Esiste un numero reale positivo x tale che non esista alcun numero reale y tale che $xy = 1$
- C. Esiste un numero reale positivo x tale che esista un numero reale y tale che $xy = 1$
- D. Esiste un numero reale positivo x tale che per ogni numero reale y si abbia $xy = 1$
- E. Nessun numero reale x è tale che esista un numero reale positivo y tale che $xy = 1$

Quesito 12.**Punti 5,6**

Un file di 40 MB (megabyte) deve essere trasferito da un computer A a un computer B attraverso una connessione di rete con un throughput pari a 160 Mbps (megabit per second). La velocità di propagazione del segnale è 250.000 km/s. A e B sono direttamente connessi da un cavo di rete lungo 5.000 km. Il file è trasferito come un singolo messaggio. Non c'è alcun overhead e il tempo di elaborazione è pari a zero. In quanti secondi il trasferimento viene completato?

- A. 2,02
- B. 1,05
- C. 0,27
- D. 1,27
- E. 1,02

Quesito 13.**Punti 5,7**

Consideriamo un thermos che contiene 200 g di acqua alla temperatura di 5°C. Nel thermos vengono aggiunti 50 g di ghiaccio alla temperatura di 0°C. Il calore specifico dell'acqua è circa 4,2 kJ/(kg · K) mentre il calore di fusione del ghiaccio è 333 kJ/kg. Assumendo che il thermos non abbia dispersione termica con l'esterno e abbia capacità termica trascurabile, si determini la quantità di ghiaccio rimasto quando la miscela di ghiaccio e acqua ha raggiunto l'equilibrio termico.

- A. 0 g
- B. 17 g
- C. 27 g
- D. 37 g
- E. 47 g

Quesito 14.**Punti 5,7**

Si consideri la funzione $f(x) = \frac{4}{-2-x}$. Quanto vale $f(f(f(\dots f(f(4)) \dots)))$, dove f compare 2024 volte:

- A. -3
- B. 0
- C. 1
- D. 4
- E. 2024

Quesito 15.**Punti 5,7**

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

- A. Costruzione
- B. Coerenza
- C. Carico
- D. Capacità
- E. Coordinamento

Quesito 16.**Punti 5,8**

Una carrucola è appesa verticalmente a una corda fissa e sulla carrucola scorre una fune di massa trascurabile. Sul lato sinistro della fune è appesa una massa $m = 1$ kg, mentre sul lato destro è appesa una massa $M = 4$ kg. La massa M parte da ferma e si trova inizialmente a un'altezza $h = 3$ m al di sopra del suolo. Si calcoli la velocità della massa quando questa atterra sul terreno. Si prenda l'accelerazione di gravità $g = 10$ m/sec², si trascurino gli attriti e la resistenza dell'aria e si considerino la carrucola e la fune ideali.

- A. 6 m/sec
- B. 8 m/sec
- C. 10 m/sec
- D. 12 m/sec
- E. 14 m/sec

Quesito 17.**Punti 5,8**

Un insieme U ha $5n$ elementi, con n intero positivo maggiore di 1. Due suoi sottoinsiemi, A e B , hanno rispettivamente 10 elementi e n^2 elementi. Quale delle seguenti affermazioni è sicuramente falsa (per ogni scelta di n)?

- A. B è un sottoinsieme di A
- B. Almeno un elemento di U non sta né in A né in B
- C. $A \setminus B$ è non vuoto
- D. $B \setminus A$ è non vuoto
- E. A e B possono essere disgiunti

Quesito 18.**Punti 5,9**

Sia ABC un triangolo isoscele di base AB lunga 8 e lati obliqui lunghi 14. Si prolunghi BC dalla parte di B fino al punto D tale che $BD = 14$. Quanto misura AD ?

- A. $10\sqrt{5}$
- B. 18
- C. $8\sqrt{5}$
- D. $11\sqrt{2}$
- E. 15

Quesito 19.**Punti 5,8**

Cosa stampa questo codice Java?

```
for (int i = 10; i >= 0; i--) {  
    if (i == 2 || i == 6) {  
        continue;  
    }  
    System.out.print(i);  
}
```

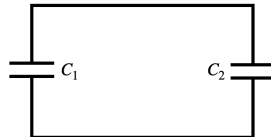
- A. 1098765432
- B. 10987
- C. 109875432
- D. 109876
- E. 1098754310

Quesito 20.**Punti 6,0**

Un condensatore C_1 di capacità $1 \mu\text{F}$ viene caricato con una differenza di potenziale $V_0 = 4 \text{ Volt}$. Si indichi con E_0 l'energia immagazzinata nel condensatore carico.

La batteria viene in seguito scollegata e il condensatore C_1 viene collegato a un altro condensatore C_2 (inizialmente scarico) di capacità $3 \mu\text{F}$, come illustrato nella figura. Si indichi con E_f l'energia immagazzinata nei due condensatori dopo che il sistema ha raggiunto l'equilibrio elettrostatico.

Si determini il rapporto E_f/E_0 .



- A. $1/4$
- B. $1/3$
- C. 1
- D. 3
- E. 4