



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**

Eugenio ha maturato 48 dei 60 crediti del primo anno di università, con una media (ponderata) di 25 trentesimi, e gli manca solo un esame. Qual è il voto minimo che può accettare nell'ultimo esame per essere sicuro di avere almeno 24 trentesimi di media (di tutto l'anno)?

- A. 18
- B. 20
- C. 21
- D. 24
- E. Non è possibile stabilirlo, se non si conoscono i voti dei singoli esami

**Quesito 2.**

**Punti 4,9**

Consideriamo un gas ideale all'interno di un recipiente di volume variabile a tenuta stagna. Cosa succede al volume del gas se raddoppiamo la temperatura assoluta e dimezziamo la pressione?

- A. Il volume rimane lo stesso
- B. Il volume dimezza
- C. Il volume diventa  $1/4$  del volume originale
- D. Il volume quadruplica
- E. Il volume diventa 8 volte quello originale

**Quesito 3.****Punti 5,2**

Quali tra questi linguaggi di programmazione è specificamente orientato allo sviluppo di applicazioni web lato client?

- A. Java
- B. Python
- C. C++
- D. SQL
- E. Javascript

**Quesito 4.****Punti 5,2**

Siano  $a$  e  $b$  due numeri reali. L'affermazione "Almeno uno tra  $a$  e  $b$  è diverso da zero" non è equivalente a:

- A.  $ab \neq 0$
- B.  $|a| + |b| \neq 0$
- C.  $(a, b) \neq (0, 0)$
- D.  $a^2 + b^2 \neq 0$
- E. Nessuna delle precedenti

**Quesito 5.****Punti 5,2**

Due pattinatori viaggiano inizialmente con velocità tra loro perpendicolari su una pista ghiacciata. Il primo, di massa  $m_1 = 80$  kg, si muove verso est con velocità di modulo pari a  $v = 10$  m/sec. Il secondo, di massa  $m_2 = 75$  kg, viaggia verso nord con velocità di modulo pari a  $v_2 = 8$  m/sec. I due pattinatori si urtano e rimangono abbracciati. Si determini il modulo della velocità finale dei pattinatori, trascurando l'attrito tra i pattinatori e il ghiaccio.

- A. 7,45 m/sec
- B. 6,45 m/sec
- C. 5,45 m/sec
- D. 4,45 m/sec
- E. 3,45 m/sec

**Quesito 6.****Punti 5,3**

Quale tra i seguenti è un formato non compresso (senza perdita di qualità) per un file audio digitale?

- A. MP3
- B. M4A
- C. MPG
- D. AAC
- E. WAV

**Quesito 7.****Punti 5,3**

La funzione  $f(x) = \frac{e^{-1-x^2}}{-1-x^2}$ :

- A. ha come dominio  $\mathbb{R} \setminus \{\pm 1\}$
- B. è sempre positiva
- C. è dispari
- D. è limitata superiormente ed inferiormente
- E. ammette infiniti punti di minimo relativo

**Quesito 8.****Punti 5,4**

Siano  $\Gamma$  una circonferenza di centro  $O$  e raggio lungo 1 e  $AB$  una sua corda di lunghezza  $a > 0$ . Sia  $C$  il punto medio di  $AB$  e sia  $D$  l'intersezione tra  $\Gamma$  e la semiretta con origine in  $O$  e passante per  $C$ . Per quale dei seguenti valori di  $a$  la lunghezza di  $AD$  è un numero razionale:

- A. 1
- B.  $\frac{\sqrt{7}}{2}$
- C.  $\frac{8\sqrt{2}}{9}$
- D.  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$
- E.  $\frac{3}{2}$

**Quesito 9.****Punti 5,4**

Una pallina di metallo di massa  $m = 50 \text{ g}$  viene fatta cadere verticalmente da ferma da un'altezza di  $5 \text{ m}$ . Dopo il primo rimbalzo, la pallina risale verticalmente di  $0,5 \text{ m}$ . Supponiamo che tutta l'energia cinetica macroscopica persa dalla pallina nell'urto con il pavimento venga assorbita dalla pallina sotto forma di calore. Il calore specifico del metallo di cui è fatta la pallina è  $0,1 \text{ cal}/(^{\circ}\text{C g})$ . Si ricorda che  $1 \text{ cal} \approx 4,2 \text{ J}$ . Si approssimi l'accelerazione di gravità con  $g = 10 \text{ m/sec}^2$ . Di quanto aumenta la temperatura della pallina subito dopo il primo rimbalzo?

- A.  $0,01^{\circ}$
- B.  $0,11^{\circ}$
- C.  $0,21^{\circ}$
- D.  $0,31^{\circ}$
- E.  $0,41^{\circ}$

**Quesito 10.****Punti 5,4**

Quale protocollo è comunemente usato per l'invio della posta elettronica?

- A. HTTP
- B. HTTPS
- C. FTP
- D. SMTP
- E. IMAP

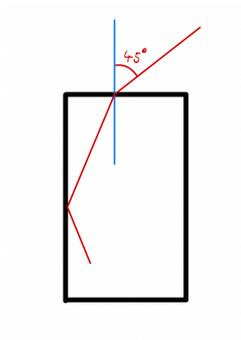
**Quesito 11.****Punti 5,6**

La negazione della frase "Se mangio una mela, allora i miei occhi brillano" è:

- A. Mangio una mela e i miei occhi non brillano
- B. Non mangio una mela e i miei occhi brillano
- C. Se non mangio una mela, allora i miei occhi non brillano
- D. Non mangio una mela oppure (vel) i miei occhi non brillano
- E. Mangio una mela oppure (vel) i miei occhi brillano

**Quesito 12.****Punti 5,7**

Un raggio di luce incide sulla faccia orizzontale di un prisma di vetro trasparente rettangolare, formando un angolo di  $45^\circ$  con la direzione perpendicolare alla faccia di incidenza. Che condizione deve soddisfare l'indice di rifrazione  $n$  del vetro affinché si abbia riflessione totale sulla faccia verticale, come illustrato in figura?



- A.  $n \geq \sqrt{\frac{7}{2}}$
- B.  $n \leq \sqrt{\frac{5}{2}}$
- C.  $n \geq \sqrt{\frac{3}{2}}$
- D.  $n \geq \sqrt{\frac{5}{4}}$
- E.  $n \leq \sqrt{\frac{5}{3}}$

**Quesito 13.****Punti 5,7**

Il coefficiente di  $x^5$  nello sviluppo di  $(1 + x + x^3)^5$  è:

- A. 0
- B. -15
- C. 4
- D. 25
- E. 31

**Quesito 14.****Punti 5,6**

Un file di 100 MB (megabyte) deve essere trasferito da un computer A a un computer B attraverso una connessione di rete con un throughput pari a 400 Mbps (megabit per second). La velocità di propagazione del segnale è 200.000 km/s. A e B sono direttamente connessi da un cavo di rete lungo 2.000 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. 2,01
- B. 1,05
- C. 0,26
- D. 1,26
- E. 1,01

**Quesito 15.****Punti 5,8**

Una gelateria propone 12 gusti di gelato. Quante diverse coppette da tre palline si possono comporre, sapendo che ci possono essere più palline di uno stesso gusto e non è importante l'ordine in cui i gusti vengono scelti?

- A. 220
- B. 242
- C. 312
- D. 364
- E. 1320

**Quesito 16.****Punti 5,8**

Consideriamo un tetraedro regolare, i cui spigoli sono fatti da 6 resistenze elettriche  $R$  uguali, con  $R = 10\Omega$ . Colleghiamo due vertici a nostra scelta del tetraedro (che indichiamo con  $A$  e  $B$ ) a una batteria, con una differenza di potenziale  $V = 5V$  e una resistenza interna trascurabile. Quanto vale la corrente elettrica che scorre tra  $A$  e  $B$ ?

- A. 0,5 A
- B. 1,0 A
- C. 2,0 A
- D. 2,5 A
- E. 3,0 A

**Quesito 17.****Punti 5,7**

Considerando una tabella `employees` con le colonne `id`, `name` e `salary`, quale query SQL restituisce tutte le informazioni dei record degli impiegati con uno stipendio inferiore a 3000?

- A. `SELECT * FROM employees WHERE salary < 3000;`
- B. `SELECT name FROM employees WHERE salary < 3000;`
- C. `SELECT salary FROM employees WHERE salary < 3000;`
- D. `SELECT * FROM employees WHERE salary <= 3000;`
- E. `SELECT id, name FROM employees WHERE salary < 3000;`

**Quesito 18.****Punti 6,0**

Un corpo molto piccolo (da considerare puntiforme) di massa  $m = 1,3$  kg è sospeso a un filo agganciato al soffitto di lunghezza  $L = 1$  m e di massa trascurabile. Il corpo è soggetto alla propria forza peso e alla tensione esercitata dal filo, e si muove (rimanendo su un piano parallelo al pavimento) descrivendo una circonferenza. Il moto del filo descrive un cono circolare retto di apertura  $\theta$ , tale che  $\cos \theta = 0,9$ . Si prenda per l'accelerazione di gravità il valore approssimato  $g = 10$  m/sec<sup>2</sup> e si trascurino gli attriti e la resistenza dell'aria. Quanto tempo impiega il corpo a descrivere la circonferenza?

- A. 1,58 sec
- B. 1,68 sec
- C. 1,78 sec
- D. 1,88 sec
- E. 1,98 sec

**Quesito 19.****Punti 5,9**

Quante sono le coppie  $(a, b)$  di interi positivi, con  $a \leq b$ , tali che  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{14}$ ?

- A. Nessuna
- B. Una
- C. Due
- D. Quattro
- E. Cinque

**Quesito 20.**

**Punti 5,8**

Qual è l'output di questo codice Python?

```
def bar(n):
    result = ""
    for i in range(0, 2, 1):
        if n > 0:
            result += "Positive"
            continue
        elif n < 0:
            result += "Negative"
            break
        else:
            result += "Zero"
    return result
```

```
print(bar(-5))
```

- A. NegativeNegative
- B. Negative
- C. PositiveNegative
- D. NegativeNegativeNegative
- E. PositiveNegativeZero