



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Spazio per etichetta

ISTRUZIONI: risolvere quanti più quesiti possibile segnando la risposta esatta per ciascun quesito su questo foglio.

Quesito 1.

Punti 4,4

Sia $n = 17^{-13}$. Allora n^n vale:

- A. circa 0
- B. circa 1
- C. circa e (il numero di Nepero)
- D. circa -17
- E. circa un miliardo

Quesito 2.

Punti 4,7

Dal punto di vista di un sistema operativo, 1 Megabyte a quanti Kilobyte equivale?

- A. 1000
- B. 1024
- C. 100
- D. 124
- E. 1240

Quesito 3.

Punti 4,6

Quale delle seguenti espressioni rappresenta un numero naturale per ogni $n \in \mathbb{N}$?

- A. $\frac{n(n-3)}{2}$
- B. $\frac{n(n+2)}{2}$

C. $(n - 2) \cdot 180$

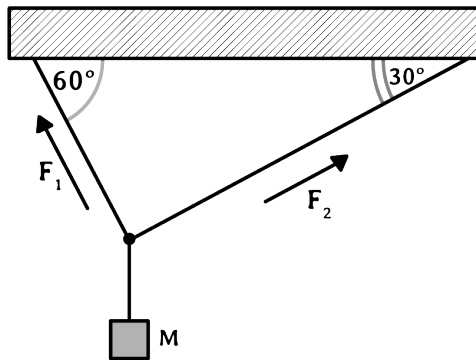
D. $\frac{2n(2n + 2)}{16}$

E. $\frac{n(n + 1)(n + 5)}{3}$

Quesito 4.

Punti 4,1

Un oggetto di massa $M = 1 \text{ kg}$, soggetto alla propria forza peso, è appeso al soffitto tramite il sistema di funi rappresentato in figura.



Le due funi formano con il soffitto degli angoli di 60° e 30° . Calcolare il modulo della forza F_2 esercitata dalla fune che forma un angolo di 30° con il soffitto. Si assuma l'accelerazione di gravità $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ e si trascuri il peso delle funi.

A. 2 Newton

B. $2\sqrt{3}$ Newton

C. 5 Newton

D. $5\sqrt{3}$ Newton

E. $10\sqrt{3}$ Newton

Quesito 5.

Punti 4,8

Quale combinazione di tasti permette di scrivere il carattere tilde (\sim) sulla tastiera, supponendo attivato (Numeric Lock: ON) e funzionante il tastierino numerico?

A. ALT + 123

- B. ALT + 124
- C. ALT + 125
- D. ALT + 126
- E. ALT + 127

Quesito 6.

Punti 4,5

Siano r ed s due rette incidenti. Qual è il luogo dei punti medi dei segmenti aventi un estremo su r e l'altro su s ?

- A. Una retta
- B. Una circonferenza
- C. Tutto il piano
- D. Un settore circolare
- E. Il luogo dipende dall'angolo tra le due rette

Quesito 7.

Punti 4,7

Siano $f, g : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ due funzioni tali che

$$f(x) = 1 - x, \quad g(x) = x^2 - 1.$$

Si indichi con \circ la composizione di funzioni. Si dica quale delle seguenti affermazioni è vera:

- A. $g \circ (f \circ g)$ è un polinomio di quinto grado
- B. esiste un intero x tale che $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$
- C. $f \circ f \circ f = f$
- D. $(f \circ g)(x) > (g \circ f)(x)$ per ogni x intero
- E. $(g \circ g)(x) = 0$ non ha soluzioni intere

Quesito 8.

Punti 5,2

Un primo sasso di massa 0,1 kg viene lanciato verticalmente verso l'alto con una velocità iniziale di modulo $v_0 = 20$ m/s. Un secondo sasso di massa 0,1 kg viene lanciato verso l'alto a 45° rispetto alla verticale, con velocità iniziale ancora di modulo v_0 . Un terzo sasso di massa 0,5 kg viene lanciato verticalmente verso l'alto con una velocità iniziale ancora di modulo v_0 .

Assumendo che i tre sassi siano lanciati contemporaneamente a partire dalla stessa altitudine, qual è l'ordine temporale con cui i tre sassi tornano all'altitudine di partenza? Si trascuri la resistenza dell'aria e si assuma che i sassi siano soggetti solo alla forza di gravità terrestre.

- A. I tre sassi arrivano contemporaneamente
- B. Arriva prima il secondo, dopo il primo e il terzo contemporaneamente
- C. Arriva prima il terzo, dopo il secondo e infine il primo
- D. Arriva prima il terzo, dopo il secondo e il primo contemporaneamente
- E. Arriva prima il terzo, dopo il primo e infine il secondo

Quesito 9.

Punti 5,2

Per ogni numero reale x esiste un numero reale y tale che:

- A. $x^2y = 1$
- B. $(x^2 + 1)y = 1$
- C. $x(y^2 + 1) = 1$
- D. $(x + 1)^2y = 1$
- E. $(x + 1)(y + 1) = 1$

Quesito 10.

Punti 5,7

Un contenitore cilindrico contiene una gas inizialmente alla temperatura di 7°C . Il volume iniziale del gas è 70 litri e la pressione di 5 atm. Dopo aver diminuito con il pistone il volume del gas a 50 litri, si misura che la temperatura del gas si è innalzata di 20°C .

Si calcoli la pressione finale, supponendo che il gas in questione si comporti come un gas perfetto e che non ci siano perdite di gas dal pistone.

- A. 6,5 atm
- B. 6,6 atm
- C. 7,0 atm
- D. 7,5 atm
- E. 8,0 atm

Quesito 11.

Punti 5,3

In un certo ambiente, la popolazione di batteri di tipo A triplica ogni ora, mentre la popolazione di batteri di tipo B dimezza ogni mezz'ora. Sapendo che all'inizio ci sono 100 batteri di tipo A e 7200 di tipo B , dopo quanto tempo la popolazione di batteri di tipo A sarà il doppio di quella dei batteri di tipo B ?

- A. Mezz'ora
- B. Un'ora
- C. Un'ora e quaranta minuti
- D. Due ore
- E. Più di un giorno

Quesito 12.

Punti 4,9

Un'immagine, la cui larghezza e altezza misurate in pixel sono rispettivamente 1920 e 1080, a quanti Megapixel (approssimativamente) corrisponde?

- A. 2
- B. 4
- C. 20
- D. 30
- E. 40

Quesito 13.

Punti 4,2

Si consideri una resistenza di 20 Ohm, alimentata da una differenza di potenziale costante di 100 Volt. Si vuole utilizzare il calore dissipato dalla resistenza elettrica per scaldare 4 kg di acqua da una temperatura iniziale di 10°C fino ad una temperatura finale di 100°C . Si calcoli (approssimativamente) il tempo necessario per scaldare l'acqua, sapendo che l'acqua ha un calore specifico pari a circa $4200 \text{ Joule}/(\text{kg}^{\circ}\text{C})$. Si trascuri la capacità termica della resistenza elettrica e si assuma che tutta l'energia dissipata venga trasferita all'acqua. Si supponga che l'acqua rimanga isolata termicamente dall'ambiente, a parte il contatto con la resistenza.

- A. Circa 10 minuti
- B. Circa 40 minuti
- C. Circa 50 minuti
- D. Circa 60 minuti
- E. Circa 70 minuti

Quesito 14.**Punti 5,6**

Un cilindro retto ha per sezione (perpendicolare all'asse) un'ellisse avente asse maggiore a e asse minore b tali che $a^2 = 2b^2$. Un piano inclinato rispetto alla sezione passa per l'asse maggiore dell'ellisse ed è tale che la sua intersezione col cilindro sia una circonferenza. Qual è l'angolo fra il piano inclinato ed il piano della sezione?

- A. 45°
- B. 30°
- C. 60°
- D. 90°
- E. 0°

Quesito 15.**Punti 5,3**

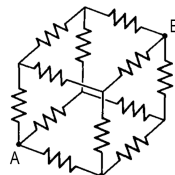
Cosa stampa il codice seguente?

```
x = 0
while x < 1:
    x = x + 1
    if x == 1:
        continue
    print(x)
```

- A. 1
- B. 0, accapo, 1
- C. Stampa 1 in un ciclo infinito
- D. Non stampa niente
- E. Nessuna delle precedenti

Quesito 16.**Punti 5,5**

Dodici resistenze uguali a $R = 1$ Ohm sono disposte a cubo, come in figura.



Tra A e B viene applicata una differenza di potenziale di 1 Volt. Calcolare la corrente che scorre tra A e B .

- A. 0,80 Ampere
- B. 0,90 Ampere
- C. 1,10 Ampere
- D. 1,15 Ampere
- E. 1,20 Ampere

Quesito 17.

Punti 5,1

Dato il colore primario “rosso”, rappresentato dalle sue componenti decimali RGB rispettivamente pari a 255, 0, 0, qual è la sua rappresentazione nel formato esadecimale?

- A. FF0000
- B. 00FFFF
- C. AA0000
- D. 00AAAA
- E. 00AAFF

Quesito 18.

Punti 5,7

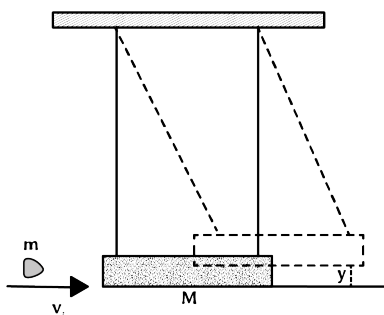
Nell'urna A ci sono 6 palline bianche e 3 palline nere. Nell'urna B ci sono 3 palline bianche e 9 palline nere. Si estrae una pallina dall'urna A : se è bianca, si pesca una seconda pallina dall'urna A ; se è nera, si pesca una pallina dall'urna B . Qual è la probabilità di avere estratto una pallina bianca ed una nera (non necessariamente in quest'ordine)?

- A. $1/2$
- B. $5/12$
- C. $1/3$
- D. $9/8$
- E. $4/9$

Quesito 19.**Punti 5,2**

Quanti bit sono necessari per rappresentare un indirizzo IPv4 (es. 192.168.5.7)?

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

Quesito 20.**Punti 5,3**Un pendolo balistico, fatto da un blocco di legno di massa $M = 5 \text{ kg}$ è appeso al soffitto con due corde di massa trascurabile.

Una pallottola, di massa $m = 10 \text{ g}$, viaggia orizzontalmente con velocità iniziale v_i e, urtando sul pendolo, vi rimane conficcata (l'urto è completamente anelastico). La durata temporale della collisione è molto piccola rispetto al periodo di oscillazione del pendolo, e le cordicelle di supporto rimangono praticamente verticali durante l'urto. Terminata la collisione, il pendolo (con la pallottola ancora conficcata) si solleva fino a un'altezza massima $y = 18 \text{ mm}$.

Sostituiamo adesso il blocco di legno con un blocco di materiale metallico, con la stessa massa M . Consideriamo una pallottola con la stessa massa m e velocità v_i di prima, che nuovamente viaggia orizzontalmente e impatta sul pendolo; stavolta la pallottola non rimane conficcata, ma rimbalza sul blocco. Assumiamo che l'urto sia perfettamente elastico, e ancora di durata molto breve rispetto al periodo di oscillazione del pendolo. Si calcoli l'altezza massima della quale si solleva il pendolo dopo l'urto elastico.

Si prenda l'accelerazione di gravità $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ e si trascuri l'effetto dei possibili attriti delle funi e della resistenza dell'aria sul moto del pendolo dopo ciascun urto.

- A. 72 mm
- B. 80 mm
- C. 90 mm
- D. 108 mm
- E. 144 mm