

# MATEMATICA DI BASE

1. Il numero

$$(\sqrt{3})^{10}$$

è uguale a

- A  $\sqrt{3^5}$
- B  $3^5$  [\*]
- C  $\sqrt[20]{3}$
- D  $\sqrt[10]{3}$

2. L'espressione

$$\frac{-2^{-2}}{\frac{3}{4}}$$

è uguale a:

- A  $\frac{1}{3}$
- B  $\frac{16}{3}$
- C  $-\frac{1}{3}$  [\*]
- D  $-\frac{3}{16}$

3. Sono dati i numeri reali  $a = 5\sqrt{10}$ ,  $b = \sqrt{190}$ ,  $c = 2\sqrt{51}$ . Quale delle seguenti è vera?

- A  $c < a < b$
- B  $a < b < c$
- C  $c < b < a$
- D  $b < c < a$  [\*]

4. Le misure dei lati di un rettangolo vengono ridotte del 20%. Di quanto diminuisce in percentuale l'area del rettangolo?

- A 40%
- B 36% [\*]
- C 64%
- D 20%

5. Sappiamo che  $H$  è un insieme di numeri interi positivi. Se in  $H$  non c'è alcun numero dispari, allora siamo certi che in  $H$  non c'è alcun numero che sia

- A un multiplo di 3
- B una potenza di 5 [\*]
- C divisibile per 7 e per 11
- D il quadrato di un altro numero

6. Le soluzioni dell'equazione  $1 + 3x - 2x^2 = 0$  sono

- A  $\frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}$
- B  $\frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$
- C  $\frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$  [\*]
- D  $\frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$

7. Sia  $a < 0$ ; per quali valori di  $x$  si ha

$$\frac{a}{2-x} > 0?$$

- A  $x > 2$  [\*]
- B  $x < 2$
- C  $x \neq 2$
- D Dipende dal valore di  $a$

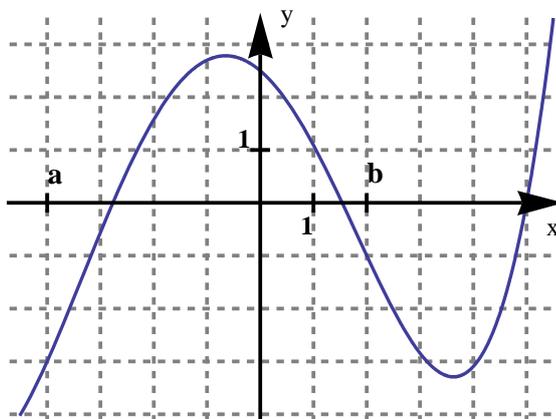
8. Se

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

con  $p, q, f$  diversi da 0, allora  $p$  è uguale a

- A  $\frac{fq}{q-f}$  [\*]
- B  $f - q$
- C  $\frac{1}{f} - \frac{1}{q}$
- D  $\frac{f}{q}$

9. In figura è rappresentato il grafico di una funzione  $f$ .



Quanto vale il rapporto  $\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$  ?

- A  $-\frac{1}{3}$
- B 1

C  $\frac{1}{3}$  [\*]

D  $-\frac{2}{3}$

10. Quanto vale  $\log_3 \frac{1}{9}$  ?

A  $\frac{1}{2}$

B  $\sqrt{2}$

C  $-2$  [\*]

D Non esiste

11. Sia  $f$  la funzione definita da  $f(x) = x^3 + 8$ . Per quale  $x$  si ha che  $f(x)$  è il doppio del valore della funzione in  $x = 0$ ?

A 16

B 0

C 2 [\*]

D  $-2$

12. Qual è l'area del triangolo individuato nel piano cartesiano dall'asse delle  $x$ , dall'asse delle  $y$  e dalla retta di equazione  $y = 3x - 2$  ?

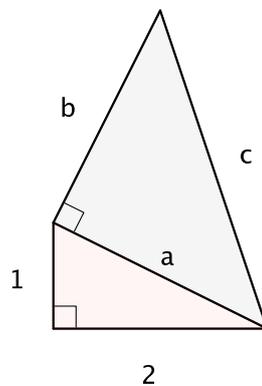
A  $\frac{2}{3}$  [\*]

B  $\frac{3}{4}$

C  $\frac{3}{2}$

D  $\frac{4}{3}$

13. In figura sono rappresentati due triangoli rettangoli dei cui lati viene indicata la lunghezza. Sapendo che  $a = b$ , indica quanto vale  $c$ . (I quadratini identificano gli angoli retti)



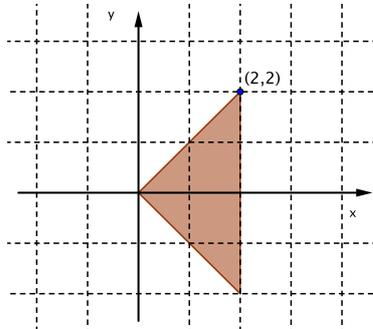
A  $\sqrt{6}$

B  $2\sqrt{5}$

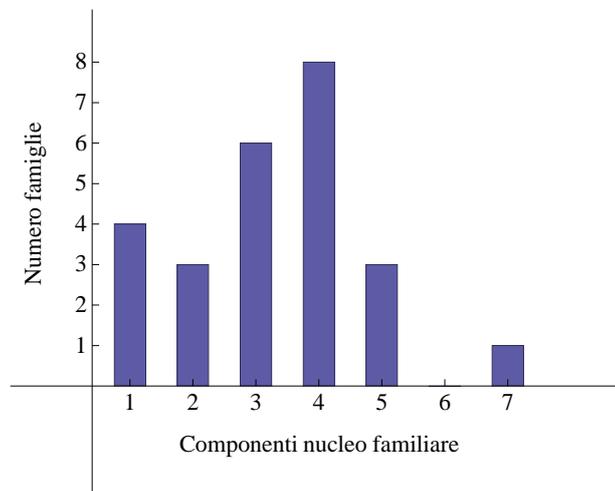
C  $\sqrt{10}$  [\*]

D  $2\sqrt{3}$

14. Una sola delle seguenti condizioni è vera per ogni punto  $(x,y)$  del triangolo evidenziato in figura. Quale?



- A  $x \leq 1$   
 B  $y \geq 0$   
 C  $y \geq x$   
 D  $y \geq -x$  [\*]
15. Due sacchetti contengono ciascuno i numeri 1,2,3,4,5. Si estrae un numero da ciascun sacchetto. Qual è la probabilità che i due numeri siano entrambi dispari?
- A  $\frac{6}{25}$   
 B  $\frac{3}{5}$   
 C  $\frac{4}{5}$   
 D  $\frac{9}{25}$  [\*]
16. In un'intervista è stato chiesto a 25 adulti di indicare il numero di componenti del proprio nucleo familiare. I dati raccolti sono rappresentati nell'istogramma in figura.



Qual è la percentuale di famiglie composte da almeno quattro persone?

- A 64%
- B 52%
- C 48% [\*]
- D 32%
17. Tre amici hanno contribuito alle spese di un viaggio in questo modo: Chiara ha speso 350 euro, Sonia 300 euro e Luciano 550 euro. Affinché il costo del viaggio sia distribuito equamente tra i tre, quanti soldi Chiara e Sonia devono dare a Luciano?
- A Chiara 50 euro, Sonia 100 euro [\*]
- B Chiara 200 euro, Sonia 250 euro
- C Chiara 100 euro, Sonia 125 euro
- D Chiara 25 euro, Sonia 75 euro
18. Due grandezze  $F$  ed  $R$  sono legate dalla relazione  $F = \frac{2}{R^2}$ . Se  $F$  triplica, allora  $R$  diventa
- A  $\frac{2}{3}$  del valore iniziale
- B  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  del valore iniziale [\*]
- C  $\frac{1}{3}$  del valore iniziale
- D  $\frac{1}{9}$  del valore iniziale
19. Una ditta di elettrodomestici ha venduto in un anno 2000 forni a microonde di un certo modello, al prezzo di 100 euro l'uno. È stato stimato che, se nell'anno successivo il prezzo di vendita di quel modello aumenterà di  $x$  euro, allora il numero di forni venduti in un anno diminuirà di  $30x$ . Quale delle seguenti funzioni  $I(x)$  descrive l'incasso annuo della ditta al variare dell'aumento  $x$ ?
- A  $I(x) = 100 \cdot (2000 - 30x)$
- B  $I(x) = (2000 + 30x) \cdot (100 + x)$
- C  $I(x) = (100 + x) \cdot (2000 - 30x)$  [\*]
- D  $I(x) = (2000 - 30x) \cdot 100x$
20. Si consideri la frase: *In un dato campione di pazienti, chi ha fatto uso di droghe pesanti ha utilizzato anche droghe leggere.* Quale delle seguenti affermazioni relative ai pazienti del campione si può dedurre da essa?
- A Chi ha fatto uso di droghe leggere ha utilizzato anche droghe pesanti
- B Chi non ha fatto uso di droghe leggere non ha utilizzato droghe pesanti [\*]
- C Chi non ha fatto uso di droghe pesanti non ha utilizzato droghe leggere
- D Chi non ha fatto uso di droghe leggere ha utilizzato droghe pesanti
21. L'intersezione di due insiemi ha almeno 6 elementi (cioè esistono almeno 6 elementi comuni ai due insiemi). Se ciascuno dei due insiemi ha 10 elementi, allora la loro unione ha
- A almeno 14 elementi
- B al minimo 16 elementi
- C esattamente 16 elementi
- D al più 14 elementi [\*]

22. Tre amici, Antonio, Bruno e Corrado, sono incerti se andare al cinema. Si sa che:

- se Corrado va al cinema, allora ci va anche Antonio;
- condizione necessaria perché Antonio vada al cinema è che ci vada Bruno.

Il giorno successivo possiamo affermare con certezza che:

- A se Corrado è andato al cinema, allora ci è andato anche Bruno [\*]
- B nessuno dei tre amici è andato al cinema
- C se Bruno è andato al cinema, allora ci è andato anche Corrado
- D se Corrado non è andato al cinema, allora non ci è andato nemmeno Bruno

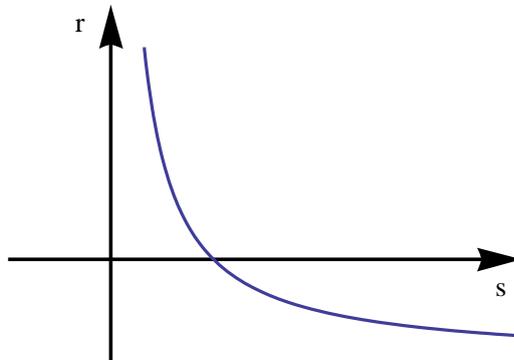
23. In una classe ci sono 8 tifosi di calcio, che si dividono fra solo due squadre, l'Inter e la Roma, ciascuna con almeno un tifoso. Due studenti affermano che:

- *L'Inter ha 3 tifosi*
- *La Roma ha 3 tifosi più dell'Inter*

Sapendo che una delle precedenti affermazioni è vera e l'altra è falsa, si può concludere che il numero dei tifosi della Roma è

- A 3
- B 4
- C 5 [\*]
- D 6

24. Il grafico in figura rappresenta la relazione tra le variabili  $r$  e  $s$ .



Quale delle seguenti informazioni si può dedurre dal grafico?

- A se  $r$  diminuisce allora  $s$  diminuisce
- B se  $r$  aumenta allora  $s$  aumenta
- C se  $r$  aumenta allora  $s$  diminuisce [\*]
- D nessuna delle altre risposte

25. Si vuole riempire completamente un parallelepipedo a base quadrata di lato 30 cm ed altezza 50 cm con dei cubi indeformabili uguali. Qual è il minimo numero di tali cubetti?

- A 15
- B 45 [\*]
- C 75
- D 150

# BIOLOGIA, CHIMICA E FISICA

26. La cromatina è:
- A una proteina dei globuli bianchi
  - B una colorazione per cellule batteriche
  - C un pigmento contenuto all'interno delle cellule vegetali
  - D una componente del nucleo cellulare [\*]
27. Il codice genetico è:
- A il linguaggio adottato dai genetisti nei congressi scientifici
  - B la sequenza degli amminoacidi delle proteine
  - C il numero di cromosomi caratteristico di una specie animale o vegetale
  - D il sistema di conversione dell'informazione genetica dal DNA alle proteine [\*]
28. Che cosa si intende per organismo autotrofo? Un organismo in grado di:
- A organizzare sostanze organiche già sintetizzate
  - B fare la fermentazione
  - C produrre sostanze organiche partendo da sostanze inorganiche [\*]
  - D trasformare la clorofilla in zuccheri
29. La divisione mitotica produce:
- A due cellule con lo stesso numero di cromosomi della cellula parentale [\*]
  - B quattro cellule con lo stesso numero di cromosomi della cellula parentale
  - C due cellule con numero dimezzato di cromosomi
  - D quattro cellule con numero dimezzato di cromosomi
30. Quale parte del fiore dopo la fecondazione si trasforma e diventa frutto?
- A il seme
  - B il petalo
  - C l'ovario [\*]
  - D il polline
31. I mitocondri si trovano:
- A nel nucleo di cellule eucariotiche
  - B nei virus
  - C nel citoplasma di cellule eucariotiche [\*]
  - D nel citoplasma sia di cellule procariotiche che eucariotiche
32. Un esempio di produttore in una catena alimentare:
- A uccello
  - B uomo

- C insetto  
D abete [\*]
33. Tutti i mammiferi:
- A nutrono con il latte i loro piccoli [\*]  
B sono placentati  
C sono di grandi dimensioni  
D sono onnivori
34. La categoria sistematica più ampia, fra quelle proposte da Linneo, è:
- A il regno [\*]  
B il phylum  
C il genere  
D la specie
35. Le cellule aploidi specializzate per la riproduzione sessuale sono dette:
- A zigoti  
B blastomeri  
C ovociti  
D gameti [\*]
36. Il nucleo di un atomo è costituito:
- A solo da protoni  
B solo da neutroni  
C in genere da neutroni e protoni [\*]  
D in genere da neutroni, protoni ed elettroni
37. Le dimensioni atomiche si esprimono in picometro (pm), un picometro misura:
- A  $10^{-12}$  m [\*]  
B  $10^{-9}$  m  
C  $10^{-6}$  m  
D  $10^{-3}$  m
38. Riconoscere fra i seguenti elementi quali sono metalli: Ferro (Fe), Fluoro (F), Platino (Pt), Fosforo (P), Mercurio (Hg)
- A Fe, F, P, Hg  
B Fe, Pt, Hg [\*]  
C F, P, Pt, Hg  
D Fe, F, Pt
39. Quale tra i seguenti composti **non** è un ossido?
- A  $\text{Li}_2\text{O}$   
B  $\text{N}_2\text{O}_5$

- C HClO [\*]
- D CaO

40. Un acido è una sostanza che:
- A in soluzione acquosa libera ioni  $H^+$  [\*]
  - B in soluzione acquosa libera ioni  $OH^-$
  - C in soluzione acquosa acquista ioni  $H^+$
  - D in soluzione acquosa libera ioni  $H^-$
41. In una reazione chimica in recipiente chiuso:
- A la massa finale di tutte le sostanze presenti è uguale alla massa iniziale [\*]
  - B la massa finale di tutte le sostanze presenti è maggiore della massa iniziale
  - C la massa finale di tutte le sostanze presenti è minore della massa iniziale
  - D la massa finale di tutte le sostanze presenti può essere minore o maggiore della massa iniziale
42. Una reazione chimica comporta sempre la trasformazione:
- A di una specie atomica in un'altra
  - B di almeno una sostanza da solida a gassosa o liquida
  - C di una o più specie chimiche in altre [\*]
  - D di un composto ionico in uno covalente
43. Il calore è:
- A una grandezza fisica caratteristica di un corpo
  - B la temperatura di un corpo
  - C energia trasferita da un corpo più caldo ad uno più freddo [\*]
  - D l'energia di un corpo
44. Immergendo completamente in acqua un pezzo di oro e di sughero della stessa forma e volume, chi dei due subirà una maggiore spinta di Archimede?
- A l'oro
  - B il sughero
  - C entrambi subiscono la stessa spinta [\*]
  - D dipende dalla profondità a cui sono immersi
45. Due pedoni si muovono uno verso l'altro lungo un tratto di marciapiede rettilineo. Il primo ha velocità di 2 m/s, il secondo di 3 m/s. Dopo quanto tempo le due persone si incontrano?
- A 15 s
  - B 5 s
  - C 30 s
  - D non è possibile determinarlo [\*]

46. L'accelerazione di gravità sulla Luna vale circa  $1/6$  di quella terrestre. Se trasportiamo sulla Luna un corpo che sulla Terra ha massa  $M$ , quale delle seguenti affermazioni è corretta?
- A la massa del corpo diventa  $M/6$
  - B il peso del corpo si riduce ad un sesto [\*]
  - C la massa del corpo diventa  $6M$
  - D il peso del corpo aumenta di sei volte
47. In un filo conduttore circola una corrente di  $0.5\text{ A}$ . Qual è la resistenza del filo, se ai suoi capi è applicata una differenza di potenziale di  $12\text{ V}$ ?
- A  $6\ \Omega$
  - B  $9\ \Omega$
  - C  $24\ \Omega$  [\*]
  - D  $0.1\ \Omega$
48. Uno studente allestisce un esperimento per verificare l'accelerazione di un oggetto che cade, che è noto essere  $9.8\text{ ms}^{-2}$ . Ottiene il valore sperimentale di  $13.7\text{ ms}^{-2}$ . Qual'è la ragione più probabile di tale risultato?
- A la resistenza dell'aria
  - B un errore umano [\*]
  - C fluttuazione locale della forza di gravità
  - D la forma dell'oggetto
49. Due particelle di carica opposta sono tenute ferme ad una certa distanza finita; quando si lasciano libere:
- A accelerano l'una verso l'altra [\*]
  - B accelerano allontanandosi una dall'altra
  - C ruotano una intorno all'altra
  - D il moto dipende dalla distanza a cui si trovano inizialmente
50. Dove cade la luce visibile nello spettro delle onde elettromagnetiche ?
- A fra i raggi X e i raggi gamma
  - B fra l'infrarosso e l'ultravioletto [\*]
  - C fra le microonde e l'infrarosso
  - D fra le onde radio e quelle televisive

# MATEMATICA E INFORMATICA

51. Quanti sono i numeri primi compresi fra 80 e 100?

- A 1
- B 2
- C 3 [\*]
- D 4

52. Per  $x \neq 0$  e  $x \neq 1$ , l'espressione

$$\frac{x+2}{x^2-x} - \frac{x+1}{1-x}$$

è uguale a

- A  $\frac{x^2+2}{x^2-x}$
- B  $\frac{-x^2+2x+2}{x^2-x}$
- C  $\frac{2-x^2}{x^2-x}$
- D  $\frac{x^2+2x+2}{x^2-x}$  [\*]

53. I lati uguali di un triangolo isoscele sono lunghi  $a$  e formano un angolo  $2\gamma$ . L'area del triangolo è

- A  $a^2 \sin \gamma \cos \gamma$  [\*]
- B  $\frac{1}{2}a^2 \sin \gamma$
- C  $\frac{1}{2}a^2 \cos 2\gamma$
- D  $a^2 \sin^2 \gamma$

54. La tangente nel punto  $(1, \sqrt{3})$  alla circonferenza  $x^2 + y^2 = 4$  ha equazione:

- A  $y = -\frac{1}{\sqrt{3}}(x-4)$  [\*]
- B  $y = -\sqrt{3}(x-2)$
- C  $y = -\frac{1}{\sqrt{3}}(x-1)$
- D  $y = -\sqrt{3}(x-1)$

55. Nel piano cartesiano è dato un triangolo di vertici  $(1, 0)$ ,  $(0, 3)$ ,  $(3, 0)$ . Qual è il volume del solido che si ottiene facendo ruotare il triangolo intorno all'asse  $y$ ?

- A  $8\pi$  [\*]
- B  $12\pi$
- C  $16\pi$
- D  $24\pi$

56. Quale delle seguenti funzioni ha periodo  $\pi$ ?

- A  $2 \sin x$

- B  $2 \sin \frac{x}{2}$
- C  $\sin 2x$  [\*]
- D  $\sin \frac{x}{2}$

57. Indica quale delle seguenti funzioni ha la proprietà

“per ogni coppia di numeri  $x_1$  e  $x_2$  del dominio, se  $x_1 > x_2$  allora  $f(x_1) > f(x_2)$ ”.

- A  $f(x) = |x|$
- B  $f(x) = \cos x$
- C  $f(x) = \log_{10} x$  [\*]
- D  $f(x) = \frac{1}{x}$

58. Il codice per aprire un lucchetto è costituito da una sequenza di quattro cifre (da 0 a 9). Ho dimenticato il codice, ma mi ricordo che le cifre sono tutte distinte e che tra le prime tre cifre ci sono sicuramente i numeri 6 e 9. Quante sequenze di quattro numeri dovrei provare per essere certo di aprire il lucchetto?

- A 100
- B 118
- C 336 [\*]
- D 600

59. Per una certa malattia infettiva X è noto che *se un bambino la contrae, allora tutti i suoi compagni di scuola prendono la stessa malattia* e che *se una persona contrae da bambino la malattia, allora sviluppa anticorpi e da adulto non si ammala della stessa malattia*. Giovanni ha avuto la malattia X da adulto. Dei suoi compagni di classe di quando era bambino, si può allora dire che:

- A hanno avuto tutti la malattia X e l’hanno avuta da adulti
- B hanno avuto tutti la malattia X e l’hanno avuta da bambini
- C se hanno avuto la malattia X, l’hanno avuta da bambini
- D se hanno avuto la malattia X, l’hanno avuta da adulti [\*]

60. Dati tre numeri interi  $a, b, c$ , scriviamo

$$a \equiv b \pmod{c}$$

quando esiste un intero  $k$  tale che  $a - b = kc$ . Indica quale dei seguenti numeri verifica la condizione

$$x \equiv 7 \pmod{6}.$$

- A  $x = -7$
- B  $x = -1$

- C  $x = 6$   
 D  $x = 1$  [\*]

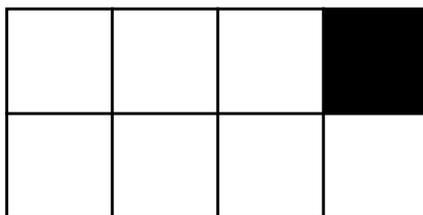
61. In un locale servono solo due tipi di birra: chiara ed ambrata. In maggio, rispetto al mese precedente, il consumo totale di birra è triplicato. Si sa inoltre che quello di birra ambrata è quadruplicato mentre quello di birra chiara è rimasto invariato. Se tra aprile e maggio sono stati serviti in totale 300 litri di birra, quanti litri di birra ambrata sono stati consumati in aprile?

- A 100  
 B 75  
 C 50 [\*]  
 D 25

62. Data la funzione  $f(x) = x^2 - 1$ , si consideri la successione così definita:  
 $a_1 = 0, \quad a_2 = f(a_1), \quad \dots, \quad a_{n+1} = f(a_n)$ , per ogni numero naturale  $n$ .  
 Quanto vale  $a_{64}$ ?

- A -64  
 B -1 [\*]  
 C 0  
 D 63

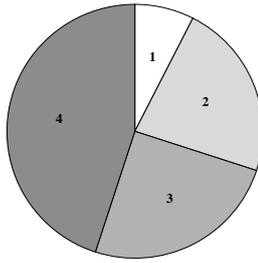
63. Anna e Barbara intendono spartirsi una tavoletta di cioccolata, costituita da 8 quadratini come in figura.



Ciascuna delle due vuole però lasciare all'altra il quadretto evidenziato nella figura, in alto a destra, nel quale si trova una grossa nocciola. Decidono allora di fare un gioco: a turno ognuna di loro spezza in due la cioccolata lungo una linea retta, scelta tra quelle che separano le file di quadretti, e poi prende la parte che non contiene il quadretto evidenziato. Anna comincia il gioco. Quale prima mossa tra quelle elencate assicura ad Anna che Barbara sarà costretta a prendere, per ultimo, il quadretto speciale?

- A prendere i 4 quadretti più a sinistra [\*]  
 B prendere i 2 quadretti più a sinistra  
 C prendere i 4 quadretti più in basso  
 D prendere i 6 quadretti più a sinistra

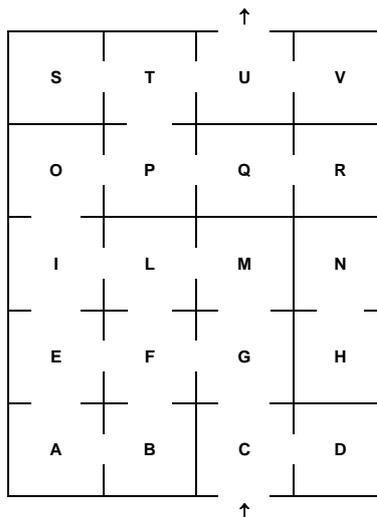
64. Ad un corso di laurea sono iscritti studenti di 4 nazioni. La composizione percentuale delle varie nazionalità è rappresentata nel "grafico a torta" in figura.



Si sa che i numeri degli iscritti provenienti da tre di queste nazioni sono 12, 36, 40 e che uno dei gruppi costituisce esattamente il 25% del totale. Quanti sono gli studenti del gruppo 4?

- A 40
- B 48
- C 72 [\*]
- D 76

65. Il labirinto disegnato sotto è composto da 20 stanze.



Il signor Rossi ha attraversato il labirinto dalla stanza C alla stanza U. Non si sa che percorso abbia fatto ma si sa che non è passato per più di una volta da ciascuna porta. Indicate tra le affermazioni che seguono l'unica che è sicuramente vera.

- A Se Rossi è passato da I, allora è passato da L
- B Se Rossi è passato da F, allora è passato da A
- C Se Rossi è passato da A, allora è passato da B [\*]
- D Se Rossi è passato da L, allora è passato da M