Esempio Test di Ingresso per l'ammissione al
Corso di Laurea Triennale di Scienza e Tecnologia dei Materiali

Conoscenze di base di Matematica

Numeri. I numeri naturali: operazioni aritmetiche e loro proprietà. La divisione con resto. Numeri primi. Massimo comune divisore e minimo comune multiplo. Le frazioni numeriche: operazioni e ordinamento. I numeri interi relativi. I numeri razionali relativi. Rappresentazione dei numeri come allineamenti; allineamenti con virgola, finiti o periodici. Idea intuitiva dei numeri reali. Disuguaglianze e relative regole di calcolo. Valore assoluto. Potenze e radici. Media aritmetica e media geometrica di due numeri positivi. Percentuali. Calcolo della probabilità di un evento in semplici situazioni.

Logaritmi e loro proprietà.

Algebra. Elementi di calcolo letterale, uso delle parentesi. Polinomi. Prodotti notevoli. Divisione con resto tra polinomi. Teorema di Ruffini. Espressioni razionali fratte. Identità ed equazioni: nozione di soluzione. Equazioni algebriche di primo e secondo grado. Relazioni tra coefficienti e radici in un'equazione di secondo grado. Sistemi lineari di due equazioni in due incognite.

Insiemi. Linguaggio elementare degli insiemi; appartenenza, inclusione, intersezione, unione, complementare, insieme vuoto.

Funzioni. Nozione di funzione e di composizione tra funzioni. Grafici delle più importanti funzioni (potenze, radici, esponenziali, logaritmi, coseno, seno, tangente.). Implicazione. Condizioni sufficienti, condizioni necessarie.

Geometria euclidea piana. Incidenza, parallelismo. Esistenza e unicità della parallela e della perpendicolare per un punto ad una retta assegnata. Lunghezza di un segmento (distanza tra due punti); corrispondenza biunivoca tra i punti di una retta e i numeri reali. Ampiezza degli angoli: misura in gradi. Lunghezza della circonferenza. Misura degli angoli in radianti. Somma degli angoli interni di un triangolo. Relazioni tra gli angoli formati da due rette parallele tagliate da una trasversale. Nozione elementare di area. Area del cerchio. Relazioni tra aree di figure simili. Nozione di luogo geometrico e luoghi geometrici notevoli (asse di un segmento, bisettrice di un angolo, circonferenza ecc.). Proprietà delle figure piane: criteri di congruenza dei triangoli. Punti notevoli dei triangoli (baricentro, incentro, circocentro, ortocentro). Parallelogrammi. Teoremi di Talete, di Euclide, di Pitagora. Criteri di similitudine dei triangoli. Proprietà, segmentarie e angolari del cerchio (corde, secanti, tangenti, arco sotteso da un angolo). Angoli al centro e alla circonferenza. Trasformazioni geometriche del piano: simmetrie rispetto ad una retta e rispetto ad un punto, traslazioni, rotazioni, similitudini, e loro composizioni. Coordinate cartesiane: equazioni di rette e circonferenze. Equazioni di semplici luoghi geometrici (parabole, ellissi, iperboli) in sistemi di riferimento opportuni.

Trigonometria. Seno, coseno, tangente di un angolo. Identità trigonometrica fondamentale. Formule di addizione.

Geometria euclidea dello spazio (non si richiedono conoscenze formali, solo intuitive). Mutue posizioni di due rette, di due piani, di una retta e di un piano (angoli, parallelismo, perpendicolarità). Simmetrie rispetto a piani. Sfera, cono, cilindro. Parallelepipedi, piramidi, prismi. Idea intuitiva di volume dei solidi. Formule per il calcolo del volume e dell'area della superficie di parallelepipedo, piramide, prisma, cilindro, cono e sfera. Relazioni tra aree e tra volumi di solidi simili.

Logica. Alcuni quesiti richiederanno di stabilire se un certo enunciato è conseguenza logica di altri, oppure di riconoscere condizioni necessarie e condizioni sufficienti, in un contesto matematico elementare o in un contesto di comune conoscenza quotidiana. Negli enunciati possono essere utilizzati i termini: "per ogni", "tutti", "nessuno", "alcuni", "almeno uno". Inoltre può essere richiesto di riconoscere la negazione di un enunciato. Alcuni quesiti sono specificamente intesi a valutare la competenza di deduzione logica, e questo in genere avviene in contesti in cui non sono richieste conoscenze matematiche.

Conoscenze di base di Fisica

Grandezze fisiche. Unità di misura e Sistema Internazionale.

Elementi di calcolo vettoriale.

Caratteristiche cinematiche del moto di un punto materiale. Posizione, spostamento, traiettoria, velocità, accelerazione. Moto rettilineo, parabolico, circolare.

Dinamica del punto materiale. Le tre leggi fondamentali della dinamica. Lavoro, potenza, relazione lavoro-energia. Forze conservative. Conservazione dell'energia meccanica. Quantità di moto. Conservazione della quantità di moto. Urti elastici e anelatici.

Fenomeni termici. Temperatura e scambi di energia sotto forma di calore. I gas e le leggi fenomenologiche che li caratterizzano. Primo e secondo principio della termodinamica. Entropia.

Elettrostatica. Carica elettrica, interazione elettrostatica, campo elettrostatico, energia potenziale, potenziale elettrostatico, conduttori, capacità di un condensatore, condensatori in serie e parallelo.

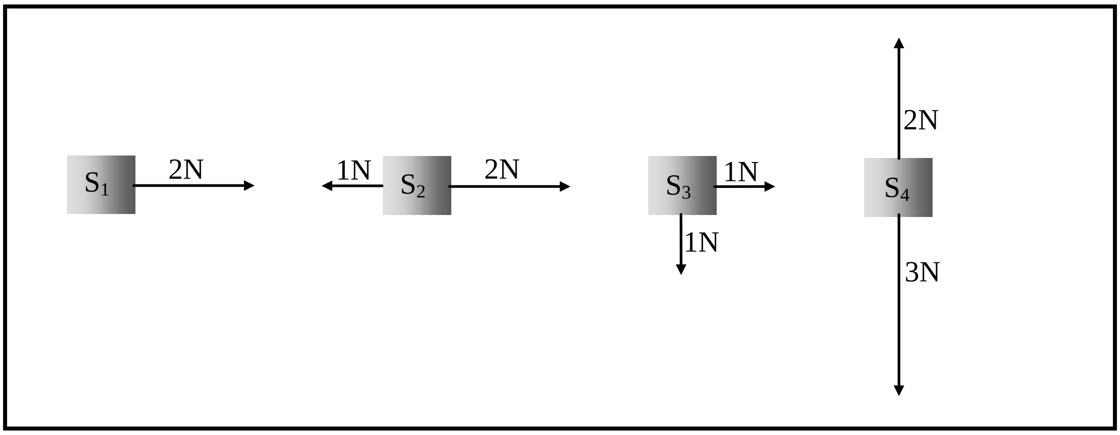
Corrente elettrica. Moto di cariche e corrente. Resistenza elettrica. Legge di Ohm. Forza elettromotrice. Elementi circuitali in serie e parallelo.

Elettromagnetismo. Campo magnetico. Forza di Lorentz. Moti di cariche puntiformi in campi elettrici e magnetici. Induzione elettromagnetica.

Fenomeni ondulatori. Onde meccaniche e loro proprietà. La natura della luce. Riflessione e rifrazione.

Fisica

1. La figura è una vista dall'alto di quattro scatole identiche, S_1, S_2, S_3, S_4, appoggiate su un piano orizzontale. Nella stessa figura sono indicate le forze agenti su ciascuna scatola.



Indicando con a_1, a_2, a_3, a_4 i moduli delle rispettive accelerazioni, si può affermare che

a. $a_1 < a_2 < a_3 < a_4$
b. $a_1 > a_3 > a_2 = a_4$
c. $a_1 = a_3 < a_2 < a_4$
d. $a_2 < a_1 = a_3 < a_4$

2. Le dimensioni del lavoro sono espresse da

a. $\dfrac{[\text{Massa}]\,[\text{Lunghezza}]^2}{[\text{Tempo}]^2}$
b. $\dfrac{[\text{Massa}]\,[\text{Lunghezza}]}{[\text{Tempo}]^2}$
c. $\dfrac{[\text{Massa}]\,[\text{Lunghezza}]^2}{[\text{Tempo}]^3}$
d. $\dfrac{[\text{Massa}]\,[\text{Lunghezza}]^2}{[\text{Tempo}]}$

3. Una pallina di massa m percorre una traiettoria circolare, di raggio r, con velocità **v** costante in modulo. La forza totale agente sulla pallina è:

a. nulla
b. $m\,\mathrm{v}/r$
c. $m\,\mathrm{v}/r^2$
d. $m\,\mathrm{v}^2/r$

4. Un recipiente, chiuso da un pistone a tenuta, contiene un gas ideale. Se si fa espandere il gas mantenendo costante la pressione, indicare quale fra i grafici seguenti rappresenta correttamente la relazione tra volume e temperatura

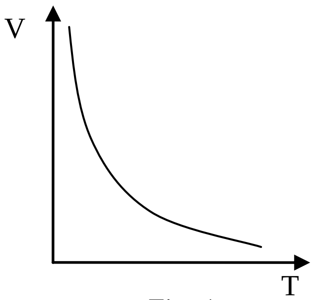


Fig. 1

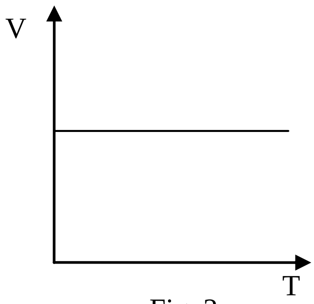


Fig. 2

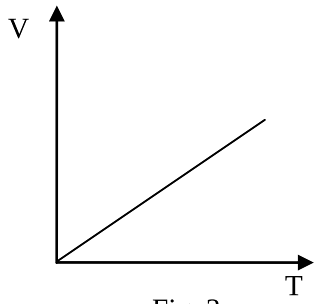


Fig. 3

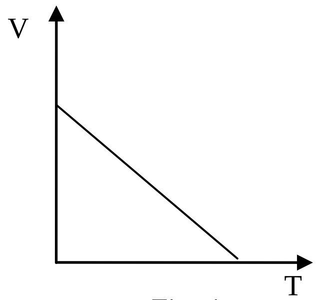
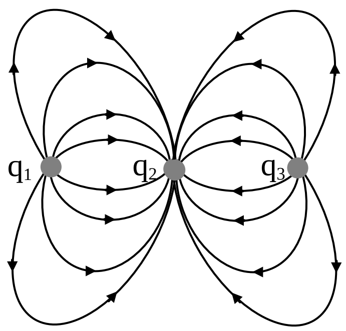


Fig. 4

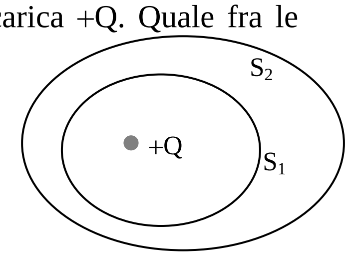
a. Fig. 1
b. Fig. 2
c. Fig. 3
d. Fig. 4

5. In figura sono mostrate le linee del campo elettrico generato da 3 sferette, aventi cariche q_1, q_2 e q_3. È corretto affermare che



a. le tre cariche sono positive
b. le tre cariche sono negative
c. le cariche q_1 e q_2 sono positive, la carica q_3 è negativa
d. le cariche q_1 e q_3 sono positive, la carica q_2 è negativa

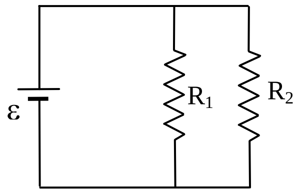
6. Le superfici gaussiane S_1 e S_2 racchiudono la stessa sferetta, che ha carica +Q. Quale fra le affermazioni seguenti è corretta?



a. Il flusso del campo elettrico è proporzionale all'area; quindi il flusso attraverso S_2 è maggiore di quello attraverso S_1
b. La superficie gaussiana S_1 è più vicina alla sferetta carica e quindi, poiché il campo elettrico è più intenso, è attraversata da un flusso maggiore

c. Il flusso elettrico attraverso le due superfici è lo stesso
d. I dati a disposizione non sono sufficienti per poter confrontare i flussi elettrici attraverso le due superfici.

7. Nel circuito mostrato in figura $\varepsilon = 24V$, $R_1 = 20\Omega$, $R_2 = 30\Omega$. È corretto affermare che:



a. la corrente che scorre in R_1 vale 1.2A, quella che scorre in R_2 vale 0.8A
b. la corrente che scorre in R_1 vale 0.8A, quella che scorre in R_2 vale 1.2A
c. le correnti che scorrono in R_1 e in R_2 valgono entrambe 2A
d. le correnti che scorrono in R_1 e in R_2 valgono entrambe 0.48A

8. Un conduttore ha la forma di un parallelepipedo di spigoli $a = 10$ mm, $b = 4$ mm, $c = 2$ mm. Esso può essere collegato ad un generatore di forza elettromotrice costante in tre modi differenti come mostrato nelle figure 1, 2, 3. Indichiamo con R_1, R_2, R_3 la resistenza offerta dal parallelepipedo al passaggio di corrente nei tre circuiti. È corretto affermare che:

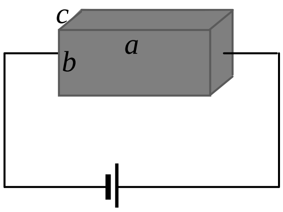


Fig. 1

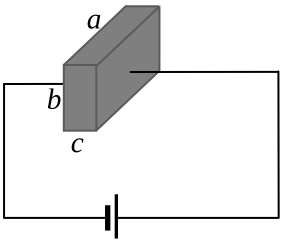


Fig. 2

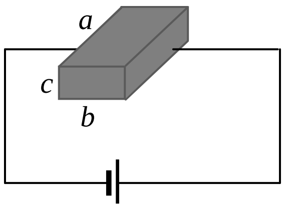
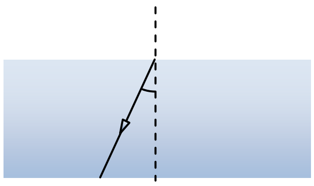


Fig. 3

a. $R_1 = R_2 = R_3$
b. $R_1 < R_2 < R_3$
c. $R_1 > R_3 > R_2$
d. $R_1 > R_2 > R_3$

9. Un raggio di luce, provenendo dall'aria, incide su una lastra di vetro. In figura è indicata la direzione del suo raggio rifratto.



La direzione corretta del raggio incidente è quella riportata in

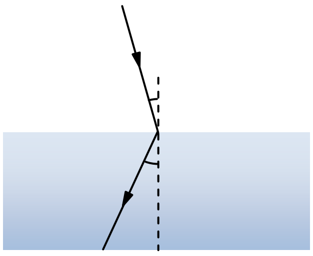


Fig. 1

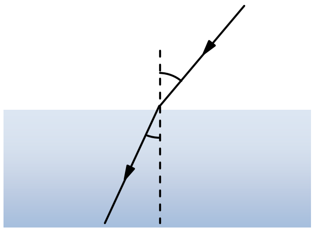


Fig. 2

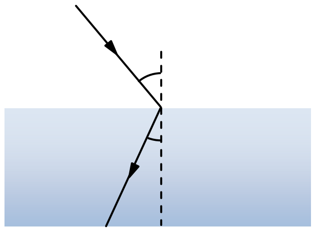


Fig. 3

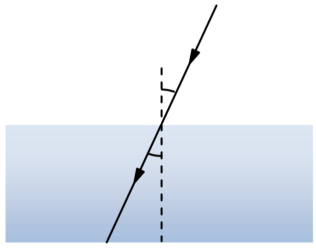


Fig. 4

a. Fig. 1
b. Fig. 2
c. Fig. 3
d. Fig. 4

10. Un lungo filo rettilineo è percorso da corrente continua. L’intensità del campo magnetico generato dal filo in un punto posto a distanza di 4 cm da esso vale 10mT. In un altro punto posto a distanza di 2 cm dal filo l’intensità del campo magnetico vale

a. 5mT
b. 10mT
c. 15 mT
d. 20 mT

Matematica

1. **Sia A un insieme di 4 elementi. Quanti elementi ha l'insieme $\mathcal{P}(A)$ delle parti di A (ossia l'insieme che ha per elementi tutti i possibili sottoinsiemi di A)?**

   (a) **2;**

   (b) **4;**

   (c) **8;**

   (d) **16.**

2. **Si dica qual è la frazione generatrice del numero $0,2\overline{12}$.**

   (a) $\frac{7}{30}$;

   (b) $\frac{7}{33}$;

   (c) $\frac{5}{33}$;

   (d) $\frac{11}{30}$.

3. **Siano $p, q > 1$ tali che**

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 2.$$

   Allora

   (a) $p = \frac{q-2}{q}$;

   (b) $p = \frac{2q}{2q-1}$;

   (c) $p = 2 - q$;

   (d) **Non è possibile trovare p e q in tale relazione tra di loro.**

4. **Si semplifichi l'espressione**

$$3^{5x-2}\left(\frac{1}{9}\right)^{-2x+1}.$$

   (a) $\dfrac{3^{9x}}{27}$;

   (b) $\dfrac{3^{3x}}{81}$;

   (c) $\dfrac{3^{9x}}{81}$;

   (d) $\dfrac{3^{3x}}{27}$.

5. **Si determinino tutti i valori del parametro $k \in \mathbf{R}$ per i quali l'equazione**

$$k(x-1) + 5 = x$$

   ha la soluzione $\overline{x}$ tale che $2 < \overline{x} < 3$.

   (a) $-3 < k \leq 1$;

   (b) $-3 < k < 1$;

   (c) $-3 < k \leq -1$;

   (d) $-3 < k < -1$.

6. Siano $A := \{x \in \mathbf{R} \mid x^2 - 2x \leq 0\}$ e $B := \{x \in \mathbf{R} \mid x^2 + x + 1 < 0\}$. Allora

(a) $A \cap B = A$;
(b) $A \cap B = [0, 1]$;
(c) $A \cap B = B$;
(d) $A \cap B = \{0\}$.

7. Si determini l'insieme delle soluzioni del sistema di disequazioni

$$\begin{cases} \dfrac{x^2 - 3x}{x - 1} \leq 0 \\ \\ |x - 2| < 2. \end{cases}$$

(a) $]1, 3[$;
(b) $[1, 3[$;
(c) $[1, 3]$;
(d) $]1, 3]$.

8. Si determinino il polinomio quoziente $Q(x)$ e il polinomio resto $R(x)$ della divisione tra $P(x) = x^3 - 2x^2 - x$ e $S(x) = x^2 + x$.

(a) $Q(x) = x - 3$ **e** $R(x) = -2x$;
(b) $Q(x) = x - 3$ **e** $R(x) = 2x$;
(c) $Q(x) = x + 3$ **e** $R(x) = 2x$;
(d) $Q(x) = x + 3$ **e** $R(x) = -2x$.

9. Si determini l'insieme delle radici del polinomio $P(x) = x^3 + x^2 - x - 1$.

(a) $\{-1; 1\}$;
(b) $\{-1; 1; 2\}$;
(c) $\{-1; 0; 1\}$;
(d) $\{-1; 1; 3\}$.

10. Si dica quali $x \in \mathbf{R}$ ha senso l'espressione $\arccos(x^2 - 2x)$.

(a) $x \in]1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2}[$;
(b) $x \in [1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2}[$;
(c) $x \in]1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2}]$;
(d) $x \in [1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2}]$.

11. Si dica per quali $x \in \mathbf{R}$ ha senso l'espressione $\log_{1/2}(x^2(x + 1))$.

(a) $x \in [-1, +\infty[\setminus \{0\}$;
(b) $x \in]-1, +\infty[\setminus \{0\}$;
(c) $x \in]-1, +\infty[$;
(d) $x \in [-1, +\infty[$.

12. Si dica per quali $x \in [0, 2\pi]$

$$\sin^2 x - \frac{1}{2} \geq 0.$$

(a) $x \in \left[\frac{\pi}{4}, \frac{3}{4}\pi\right]$ **oppure** $x \in \left[\frac{5}{4}\pi, \frac{7}{4}\pi\right]$;

(b) $x \in \left[\frac{\pi}{3}, \frac{2}{3}\pi\right]$ **oppure** $x \in \left[\frac{4}{3}\pi, \frac{5}{3}\pi\right]$;

(c) $x \in \left[\frac{\pi}{6}, \frac{5}{6}\pi\right]$ **oppure** $x \in \left[\frac{7}{6}\pi, \frac{11}{6}\pi\right]$;

(d) $x \in \left[\frac{\pi}{2}, \pi\right]$ **oppure** $x \in \left[\frac{3}{2}\pi, 2\pi\right]$.

13. Si dica quali sono i coefficienti angolari m_1 ed m_2 delle rette $r_1 : y-3x+1 = 0$ e $r_2 : x-3 = 0$.

(a) $m_1 = 3$ **e** $m_2 = 0$;

(b) $m_1 = -3$ **e** $m_2 = 3$;

(c) $m_1 = 3$ **e** m_2 **non esiste;**

(d) $m_1 = -3$ **e** m_2 **non esiste.**

14. Si calcoli l'equazione della retta passante per i punti A(1,1) e B(3, 2).

(a) $2y - x - 1 = 0$;

(b) $2y + x - 1 = 0$;

(c) $2y - x + 1 = 0$;

(d) $2y + x + 1 = 0$.

15. Si dica quali valori di $a \in \mathbf{R}$ l'equazione $x^2 + y^2 + ax + 2ay + 3a - 1 = 0$ individua una circonferenza.

(a) **Per ogni** $a \in \mathbf{R}$;

(b) **Per nessun valore di** $a \in \mathbf{R}$;

(c) **Per** $a < \frac{2}{5}$ **oppure** $a > 2$;

(d) **Per** $\frac{2}{5} < a < 2$.

16. Per quali valori del parametro $a \neq 0$ la parabola $y = ax^2 + ax - 2$ è tangente alla retta $y = -2x - 2$?

(a) $a = 1$;

(b) $a = -1$;

(c) $a = 2$;

(d) $a = -2$.

17. Un punto A rispetto a un sistema di riferimento Oxy di assi ortogonali ha coordinate $(-3, 4)$. Si determinino le coordinate di A rispetto ad un sistema di coordinate $O'XY$ ottenuto dal precedente mediante una traslazione che ha portato l'origine nel punto $O'(-1, 3)$.

(a) $A(-2, 1)$;

(b) $A(2, 1)$;
(c) $A(-2, -1)$;
(d) $A(2, -1)$.

18. Si dica quale delle seguenti curve è simmetrica rispetto all'asse delle y.

(a) $x + y^2 + 2 = 0$;
(b) $x^2 + y - 3 = 0$;
(c) $xy = 2$;
(d) $x + y + 1 = 0$.

19. Si calcoli il coseno degli angoli alla base di un triangolo isoscele di perimetro $2p$ e di base $2a$.

(a) $\frac{a}{p-a}$;
(b) $\frac{a}{p+a}$;
(c) $\frac{p}{p-a}$;
(d) $\frac{p}{p+a}$.

20. Si dica quale delle seguenti identità goniometriche è corretta.

(a) $\sin^4 \alpha + \sin^2 \alpha = \cos^4 \alpha - \cos^2 \alpha$;
(b) $\sin^4 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos^4 \alpha - \cos^2 \alpha$;
(c) $\sin^4 \alpha + \sin^2 \alpha = \cos^4 \alpha + \cos^2 \alpha$;
(d) $\sin^4 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos^4 \alpha + \cos^2 \alpha$.

21. Si dica quale delle seguenti proposizioni è vera: In un triangolo

(a) essere equilatero è condizione necessaria per essere isoscele;
(b) essere isoscele è condizione sufficiente per essere equilatero;
(c) essere isoscele è condizione necessaria e sufficiente per essere equilatero;
(d) essere isoscele è condizione necessaria per essere equilatero.

22. Se si afferma che "Ogni libro scientifico è interessante", quale delle seguenti frasi si può dedurre dall'affermazione fatta?

(a) Se un libro è scientifico, allora è interessante;
(b) Se un libro è interessante, allora è scientifico;
(c) Tutti i libri interessanti sono scientifici;
(d) Se un libro non è scientifico, non è interessante.

23. In un paese vi sono 52 alberghi che possono essere dotati di campo da tennis o piscina. Di questi, 40 non hanno né piscina né campo da tennis, solo 10 hanno il campo da tennis e 3 di questi ultimi hanno anche la piscina. Quanti alberghi hanno la piscina e quanti hanno la piscina ma non il campo da tennis?

(a) 5; 2;
(b) 10; 4;
(c) 5; 3;
(d) 10; 6.

24. In un triangolo isoscele la differenza tra il lato e l'altezza relativa alla base è cm. 2 e la somma di $\frac{1}{3}$ dell'altezza con i $\frac{3}{10}$ del lato è cm. 31. Si determini il perimetro del triangolo.

(a) **cm. 128;**

(b) **cm. 256;**

(c) **cm. 130;**

(d) **cm. 260.**

25. Si determini il termine generale della legge $n \geq 1 \longmapsto a_n \in \mathbf{R}$, sapendo che i primi 4 termini sono

$$\frac{1}{2}; \frac{2}{3}; \frac{3}{4}; \frac{4}{5}.$$

(a) $a_n = \dfrac{n}{n+1}$;

(b) $a_n = \dfrac{n-1}{n+1}$;

(c) $a_n = \dfrac{n+1}{n+2}$;

(d) $a_n = \dfrac{2n}{n+1}$.