Domanda Mat 1.
Se $x < 0$, allora $\log(x^6)$ è uguale a

(a) $6\log(x)$;
(b) $6\log(-x)$;
(c) $-6\log(x)$;
(d) $2\log(x^3)$.

Soluzione Mat 1 (b)

Poiché $x < 0$, $|x| = -x$, quindi

$$\log x^6 = \log |x|^6 = \log(-x)^6 = 6\log(-x).$$

Domanda Mat 2.
Il numero $(\log_4 16) \cdot (\log_4 64)$ vale

(a) 4
(b) 16
(c) 8
(d) 6

Soluzione Mat 2 (d)

Si ha $\log_4 16 = 2$ e $\log_4 64 = 3$, quindi $(\log_4 16) \cdot (\log_4 64) = 6$.

Domanda Mat 3.
Una funzione $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ si dice pari se per ogni x si ha $f(-x) = f(x)$ e dispari se $f(-x) = -f(x)$.
Sia $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ una funzione generica. Allora

(a) g è il prodotto di una funzione pari e di una funzione dispari.
(b) g è la somma di una funzione pari e di una funzione dispari.
(c) g è il prodotto di due funzioni pari e di una funzione dispari.
(d) g è la somma di tre funzioni pari.

Soluzione Mat 3 (b)

Domanda Mat 4.

Siano $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ una funzione pari e $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ una funzione dispari. Si denoti con $f \circ g$ la funzione definita da $f \circ g(x) = f(g(x))$. Allora

(a) $f \circ g$ è dispari.
(b) $f \circ g$ non è né pari né dispari.
(c) $f \circ g$ è pari.
(d) $f \circ g(0) = 0$.

Soluzione Mat 4 (c)

Applicando la definizione si trova

$$f \circ g(-x) = f(g(-x)) = f(-g(x)) = f(g(x)) = f \circ g(x),$$

quindi $f \circ g$ è pari.

Domanda Mat 5.

Sia

$$f(x) = \frac{8x - 7}{x - 1}.$$

Si denoti con Imf l'insieme dei valori assunti da f sul suo dominio. Si ha

(a) $\mathrm{Im}f = \{x \in \mathbb{R} : x \neq 1\}$.
(b) $\mathrm{Im}f = \{x \in \mathbb{R} : x \neq 8\}$.
(c) $\mathrm{Im}f = \{x \in \mathbb{R} : x \neq \frac{7}{8}\}$.
(d) $\mathrm{Im}f = \mathbb{R}$.

Soluzione Mat 5 (b)

Si ha

$$f(x) = \frac{8x - 7}{x - 1} = \frac{8x - 8 + 1}{x - 1} = 8 + \frac{1}{x - 1},$$

quindi $\mathrm{Im}f = \{x \in \mathbb{R} : x \neq 8\}$.

Domanda Mat 6.
Sia

$$f(x) = |x^2 + 2x - 8|.$$

Si denoti con $f\big|_E$ la restrizione di f all'insieme $E \subset \mathbb{R}$. Allora,

(a) $f\big|_{[2,\infty[}$ è iniettiva.
(b) $f\big|_{[-1,\infty[}$ è iniettiva.
(c) $f\big|_{]-4,2[}$ è iniettiva.
(d) $f\big|_{]-1,\infty[}$ è iniettiva.

Soluzione Mat 6 (a)

Osserviamo che

$$g(x) = x^2 + 2x - 8 = x^2 + 2x + 1 - 9 = (x+1)^2 - 9,$$

quindi g una è parabola con vertice di ascissa -1 che interseca l'asse x in $x = -4$ e $x = 2$. Allora

$$f(x) = |g(x)| = \begin{cases} (x+1)^2 - 9 & \text{se } x \leq -4 \text{ e } x \geq 2 \\ 9 - (x+1) & \text{se } -4 < x < 2, \end{cases} \tag{1}$$

da ciò segue che $f\big|_{[2,\infty[}$ è iniettiva, mentre $f\big|_{[-1,\infty[}$, $f\big|_{]-4,2[}$ e $f\big|_{]-1,\infty[}$ non lo sono.

Domanda Mat 7.
Siano

$$f(x) = |x| - |x-2| \quad \text{e} \quad Y = \{-2\}.$$

Si denoti con $f^{-1}(Y)$ la controimmagine di Y mediante f. Si ha

(a) $f^{-1}(Y) = \{0\}$;
(b) $f^{-1}(Y) =]0, 2[$;
(c) $f^{-1}(Y) = [0, 2]$;
(d) $f^{-1}(Y) =]-\infty, 0]$.

Soluzione Mat 7 (d)

Si ha

$$f(x) = \begin{cases} -x + x - 2 = -2 & \text{se } x \leq 0, \\ x + x - 2 = 2x - 2 & \text{se } 0 \leq x < 2, \\ -x - x + 2 = 2 & \text{se } 2 \leq x, \end{cases}$$

quindi $f^{-1}(Y) =]-\infty, 0]$.

Domanda Mat 8.

L'insieme dei punti (x, y) del piano $\mathbb{R}^2$ che soddisfano l'equazione $x^2+y^2+1=0$

(a) è una circonferenza.
(b) coincide con $(0, 0)$.
(c) ha area π.
(d) è vuoto.

Soluzione Mat 8 (d)

Poiché $x^2 + y^2 \geq 0$, l'insieme dei punti tali che $x^2 + y^2 = -1$ è vuoto.

Domanda Mat 9.

Sia $y = f(x)$ una funzione reale di una variabile reale per la quale si sa che il rapporto tra $3f(x)-7$ e $x+15$ è costante (non dipende da x) e che $f(3) = 3$. Allora $f(12)$ è uguale a:

(a) 4
(b) $10/3$
(c) 0
(d) $-5/3$

Soluzione Mat 9 (b)

Sia $C = (3f(x) - 7)/(x + 15)$. Da $f(3) = 3$ si ricava che $C = (3 \cdot 3 - 7)/(3 + 15) = 2/18 = 1/9$, da cui $1/9 = (3f(x) - 7)/(x + 15)$. Per $x = 12$ si ricava che $1/9 = (3f(12) - 7)/(12 + 15)$, ossia $3 = 3f(12) - 7$, da cui $f(12) = 10/3$. Quindi la risposta giusta è la (2).

Domanda Mat 10.
Sia x un numero reale per il quale $-x^2+6x-8>0$. Sia $y=x^2+6x+8$. Allora:

(a) $0<y<24$
(b) $24<y<48$
(c) $y>48$
(d) $y>0$

Soluzione Mat 10 (b)

Le soluzioni dell'equazione $-x^2+6x-8=0$ sono $x=-6\pm\sqrt{36-32}/(-2)=3\pm 1$. Quindi la disequazione $-x^2+6x-8>0$ corrisponde ai punti dell'intervallo aperto $]2,4[$. Il grafico della funzione $y=x^2+6x+8$ è una parabola con la concavità verso l'alto che interseca l'asse delle x nei punti $(-4,0)$ e $(-2,0)$ (in quanto le soluzioni dell'equazione $x^2+6x+8=0$ sono $x=-6\pm\sqrt{36-32}/2=-3\pm 1$. Quindi nell'intervallo chiuso $[2,4]$ la funzione $y=x^2+6x+8$ è crescente. In $x=2$ si ha $y=4+12+8=24$ e in $x=4$ si ha $y=16+24+8=48$. Quindi quando x varia nell'intervallo aperto $]2,4[$, y varia su tutto l'intervallo aperto $]24,48[$. La risposta giusta è quindi la (b)

Domanda Mat 11.
Il numero $3^{-(3n-1)}-3^{-(3n)}+3^{-(3n+1)}$ è uguale a:

(a) $\frac{7}{3}\,3^{(-3n)}$
(b) $\frac{7}{3}\,3^{(3n)}$
(c) 0
(d) $3^{-(3n-1)}$

Soluzione Mat 11 (a)

$3^{-(3n-1)}-3^{-(3n)}+3^{-(3n+1)}=3^{(-3n+1)}-3^{(-3n)}+3^{(-3n-1)}=3^{(-3n)}(3-1+\frac{1}{3})=-\frac{7}{3}3^{(-3n)}$.

La soluzione giusta è quindi la (a).

Domanda Mat 12.
Sia $a > 0$ un numero reale. La funzione $f(x) = a^x$

(a) è strettamente crescente per ogni $a > 0$
(b) è sempre strettamente decrescente per ogni $a > 0$
(c) a seconda di a è strettamente crescente o strettamente decrescente
(d) può essere costante

Soluzione Mat 12 (d)

Per $a = 1$, f è la funzione costantemente uguale a 1. La risposta giusta è quindi la (d).

Domanda Mat 13.
Quali delle seguenti affermazioni è equivalente a "Se P è vera, allora Q è falsa".

(a) P è vera oppure Q è falsa
(b) Se Q è falsa, allora P è vera
(c) Se P è falsa, allora Q è vera
(d) Se Q è vera, allora P è falsa

Soluzione Mat 13 (d)

La tavola di verità è

P	Q	$\neg Q$	$P \implies \neg Q$	$P \vee \neg Q$	$\neg Q \implies P$	$\neg P$	$\neg P \implies Q$	$Q \implies \neg P$
V	V	F	F	V	V	F	V	F
V	F	V	V	V	V	F	V	V
F	V	F	V	F	V	V	V	V
F	F	V	V	V	F	V	F	V

La quarta colonna (corrispondente a $P \implies \neg Q$) è uguale solo alla nona (corrispondente a $Q \implies \neg P$, che è la contrapposta di $P \implies \neg Q$. Quindi la risposta giusta è la (d).

Domanda Mat 14.
La somma dei primi n numeri interi positivi dispari è uguale a n^2.

(a) È vero per ogni numero intero positivo n.
(b) È falso per ogni numero intero positivo n.
(c) Dipende da n.
(d) È vero solo se n è pari.

Soluzione Mat 14 (a)
Si vede facilmente per induzione su $n \geq 1$ che l'asserto è sempre vero. Quindi la risposta giusta è la (a).

Domanda Mat 15.
Sia $n \geq 0$ un numero intero. Il numero reale (in notazione decimale)

$$0,1\underbrace{0\ldots0}_{n}1\underbrace{0\ldots0}_{2n}1\underbrace{0\ldots0}_{3n}1\ldots$$

è razionale?

(a) Sì, sempre, per ogni intero $n \geq 0$.
(b) No, mai, per ogni intero $n \geq 0$.
(c) Dipende da n.
(d) Sì per $n = 1$, no per $n \neq 1$.

Soluzione Mat 15 (c)

È razionale per $n = 0$, non è razionale per $n \geq 1$. Quindi la risposta giusta è la (c).

Domanda Mat 16.
La funzione $f\colon \mathbb{N} \to \mathbb{Z}$ definita da $f(n) = n^2$ per ogni $n \in \mathbb{N}$

(a) è iniettiva e suriettiva, cioè biiettiva;
(b) è iniettiva, ma non suriettiva;
(c) è suriettiva, ma non iniettiva;
(d) non è né iniettiva né suriettiva.

Soluzione Mat 16 (b)

È iniettiva ma non suriettiva. La risposta giusta è quindi la (b).

Domanda Mat 17.

È vero che se $a_0, a_1, a_2, \ldots$ è una successione di numeri reali convergente ad un numero reale a, allora la successione $\frac{1}{a_0}, \frac{1}{a_1}, \frac{1}{a_2}, \ldots$ è una successione convergente al numero reale $\frac{1}{a}$?

(a) Sì, per ogni numero reale a.
(b) No, per ogni numero reale a.
(c) Dipende dal numero reale a.
(d) Sì, purché $a \neq +\infty$.

Soluzione Mat 17 (c)

Per $a = 0$ non è vero. Quindi la risposta giusta è la (c).

Domanda Mat 18.

Sia $n \geq 2$ un numero intero e a un numero reale. L'identità

$$\sqrt[n]{a^n} = a$$

(a) è vera per ogni a reale;
(b) è falsa per ogni a reale;
(c) è vera quando n è pari e $a \geq -1$;
(d) è vera quando n è dispari e $a \geq -1$.

Soluzione Mat 18 (d)

È vera per ogni numero reale a per n dispari. Quindi (d) è una risposta giusta. Per (a), (b) e (c) è facile costruire controesempi (n, a). Ad esempio per $(n, a) = (2, 1)$ l'identità è vera. Quindi (b) non va bene. Per $(n, a) = (2, -1)$ l'identità è falsa. Quindi (a) e (c) non vanno bene.

Domanda Mat 19.

Siano a, b due arbitrari numeri positivi. Allora

(a) $ab \leqslant 2a^2 + \frac{1}{8}b^2$.

(b) $ab \leqslant \frac{1}{4}(a^2 + b^2)$.

(c) $ab \leqslant a^3 + b^3$.

(d) $ab \leqslant 4a^2 + \frac{1}{4}b^2$.

Soluzione Mat 19 (a)

La risposta giusta è la (a) perché, ricordato che $\alpha\beta \leqslant \frac{1}{2}(\alpha^2 + \beta^2)$, posto $\alpha = 2a$ e $\beta = \frac{1}{2}b$ allora $ab \leqslant \frac{1}{2}(4a^2 + \frac{1}{4}b^2) = 2a^2 + \frac{1}{8}b^2$. ∎

Domanda Mat 20.

Ci sono due giurie. La prima è composta da tre membri e decide a maggioranza. Due dei tre giudici hanno probabilità p ciascuno e indipendentemente dagli altri di prendere la decisione giusta, il terzo decide lanciando una moneta. La seconda è invece composta da un solo giudice che ha probabilità p di prendere la decisione giusta. Se voi doveste farvi giudicare e poteste scegliere la giuria che ha maggiori probabilità di prendere la decisione giusta, a quale vi rivolgereste?

(a) in ogni caso alla prima.

(b) è lo stesso.

(c) alla seconda se $p > 1/2$.

(d) nessuna delle precedenti.

Soluzione Mat 20 (b)

Chiamiamo G1, G2 e G3 rispettivamente i tre giudici della prima giuria e con 0 la decisione sbagliata e 1 quella giusta. Le possibilità che la giuria prenda la decisione giusta sono le seguenti:

$$G1 = 1,\ G2 = 1,\ \text{ prob } = p^2,$$
$$G1 = 0,\ G2 = 1,\ G3 = 1,\ \text{prob } = (1-p)p\frac{1}{2},$$
$$G1 = 1,\ G2 = 0,\ G3 = 1,\ \text{prob } = (1-p)p\frac{1}{2}.$$

Complessivamente la prima giuria decide con giustezza con probabilità totale

$$p^2 + p(1-p) = p.$$

Non c'è quindi differenza tra le due giurie *e la risposta giusta è la (b)* ∎

Domanda Mat 21.

Nel piano cartesiano consideriamo un circolo C centrato nel punto P e di raggio r. Com'è fatto l'insieme dei punti a distanza fissa ℓ dal circolo C (la distanza di un punto da un insieme è la distanza minima tra il punto ed i punti dell'insieme).

(a) è una retta;
(b) è un circolo centrato in P e di raggio $\ell - r$;
(c) è un circolo centrato in P e di raggio $\ell + r$;
(d) se $\ell < r$ è formato da due circoli centrati in P e raggi rispettivi $r - \ell$, $r + \ell$.

Soluzione Mat 21 (d)

La risposta è ovviamente la quarta. ∎

Domanda Mat 22.

Nel piano sono dati tre punti non allineati. Quante sono, ammesso esistano, le rette che stanno esattamente alla stessa distanza dai tre punti?

(a) Con le informazioni assegnate non è possibile fornire una risposta univoca.
(b) 6.
(c) 3.
(d) 4, se il triangolo formato dai tre punti è rettangolo.

Soluzione Mat 22 (c)

La risposta giusta è (c). Infatti: sia r una retta equidistante. La retta divide il piano in due parti, in una delle quali devono giacere necessariamente 2 punti e nell'altra un punto (altrimenti i 3 punti sarebbero allineati). Quindi r è parallela alla congiungente due punti. Detta h l'altezza formata dal terzo punto sulla base dei primi due c'è allora solo una retta possibile che disti $h/2$ dai primi due punti e dal terzo. Questo vale per ogni coppia di punti, per cui in totale le rette sono 3. ∎

Domanda Mat 23.

Un cassetto contiene calze bianche e calze nere. Estraendone due a caso simultaneamente, la probabilità che siano entrambe bianche è $1/2$. Qual è il numero minimo di calze contenuto nel cassetto?

(a) 2.
(b) 3.
(c) 4.
(d) 5.

Soluzione Mat 23 (c)

La risposta è 4. Infatti, detto n il numero di calze nere e b quello di calze bianche si deve avere

$$\frac{b(b-1)}{(b+n)(b+n-1)} = \frac{1}{2}.$$

Ponendo $n = 1$ (minimo possibile, come si vede $n = 0$ non è ovviamente accettabile), si ha $\frac{b(b-1)}{(b+1)b} = \frac{1}{2}$, da cui $2b - 2 = b + 1$, ovvero $b = 3$. ■

Domanda Mat 24.

Il limite

$$\lim_{n \to +\infty} \frac{1 + 2 + 3 + \cdots + n}{n^2}$$

(a) esiste e vale 0.
(b) esiste e vale $\frac{1}{2}$.
(c) esiste e vale $+\infty$.
(d) non esiste.

Soluzione Mat 24 (b)

Ricordato che $1 + 2 + \ldots + n = \frac{n(n+1)}{2}$ si ha

$$\frac{1 + 2 + \ldots + n}{n^2} = \frac{n(n+1)}{2n^2} = \frac{n+1}{2n} \longrightarrow \frac{1}{2}. \quad ■$$

Domanda Mat 25.

Un mazzo di 52 carte contente 4 assi viene mescolato e una volta posto sul tavolo vengono scoperte le carte una ad una. In media, quante carte occorrerà scoprire per vedere un asso?

(a) 13.
(b) 5.
(c) 7.
(d) 11.

Soluzione Mat 25 (d)

Immaginando le 52 carte come punti sulla retta (coordinate in $\mathbb{N}$) i 4 assi dividono le 48 carte rimanenti in 5 intervalli di lunghezza media $\frac{48}{5} = 9,6 \approx 10$ carte. Quindi, in media, entro l'undicesima carta uscirà un asso. ∎

Domanda Mat 26.

Sia $n \in \mathbb{N}$, $n > 3$. Il sistema

$$\begin{cases} x_1 + \ldots + x_n = 1, \\ x_1^2 + \ldots + x_n^2 = 1, \\ \vdots \\ x_1^n + \ldots + x_n^n = 1, \end{cases}$$

(a) non ha soluzioni;
(b) ha esattamente una soluzione;
(c) ha esattamente n soluzioni;
(d) ha infinite soluzioni.

Soluzione Mat 26 (c)

Il sistema ha n soluzioni. Infatti: dalla seconda segue che $0 \leqslant x_k^2 \leqslant 1$ per ogni k. Quindi $|x_k| \leqslant 1$ per ogni k. Supponiamo che per qualche k si abbia $0 < |x_k| < 1$. Allora per esempio $x_k^4 < x_k^2$ mentre $x_j^4 \leqslant x_j^2$ per $j \neq k$, da cui

$$1 = x_1^4 + \ldots + x_n^4 < x_1^2 + \ldots + x_n^2 = 1,$$

assurdo. Ne segue che $x_k \in \{0, \pm 1\}$. Ma allora solo al più una $x_k \neq 0$ e le soluzioni sono del tipo $(0, \ldots, 0, \pm 1, 0, \ldots, 0)$. Dalla prima segue subito che solo $(0, \ldots, 0, 1, 0, \ldots, 0)$ è soluzione. ∎

Domanda Mat 27.

Tizio, Caio e Sempronio vengono bendati e scelgono ciascuno un cappello. Ci sono in tutto 5 cappelli, 3 bianchi e 2 neri. Dopo aver indossato il cappello ai tre viene tolta la benda. Ognuno può vedere il cappello sulla testa degli altri ma non il proprio e deve dedurre sulla base di un ragionamento logico il colore del proprio cappello, altrimenti si deve suicidare. Quale tra le seguenti affermazioni è vera?

(a) I tre indossano un cappello bianco. Prima Tizio e poi Caio affermano di non poter dedurre il proprio colore e si suicidano. Allora Sempronio può stabilire che il suo cappello è bianco.

(b) Tizio non riesce a dedurre il colore del suo cappello, Caio e Sempronio sì: dei tre cappelli indossati, due sono necessariamente neri.

(c) Tizio deduce il colore del suo cappello ed almeno uno tra i cappelli di Caio e Sempronio è bianco.

(d) Tizio e Caio non riescono a dedurre il colore del proprio cappello, Sempronio sì. I tre cappelli sono necessariamente bianchi.

Soluzione Mat 27 (a)

La prima è corretta: infatti Sempronio puàffermare che se il suo cappello e quello di Caio fossero neri allora Tizio dedurrebbe che il proprio è bianco. Quindi non possono esserci, tra Caio e Sempronio due cappelli neri. Ce n'è al massimo uno, che non può essere quello di Caio (poiché Sempronio vede che il suo è bianco). Al massimo ce l'ha proprio Sempronio. Ma se il cappello di Sempronio fosse nero, allora Caio dovrebbe dedurre necessariamente che il suo è bianco. Invece si suicida, il che vuol dire che il cappello di Sempronio non può essere nero, quindi è bianco. Le altre sono scorrette: Tizio può dedurre il colore del proprio cappello solo in un caso, quello in cui gli altri due abbiano un cappello nero. Ciò contraddice la terza. La seconda è compatibile col caso BBN come detto sopra, quindi è falsa. La quarta è falsa perché la situazione è compatibile col caso BNB. $\blacksquare$

Domanda Mat 28.

L'equazione

$$(x^2 - 5x + 5)^{x^2+5x+6} = 1$$

(a) non ha soluzioni;
(b) ha esattamente 2 soluzioni distinte;
(c) ha esattamente 4 soluzioni distinte;
(d) ha esattamente 6 soluzioni distinte.

Soluzione Mat 28 (d)

Chiamiamo $a = x^2 - 5x + 5$ e $b = x^2 - 11x + 30$. Allora il problema è $a^b = 1$. Se $a = 1$ l'identità è soddisfatta, vale a dire per x tale che $x^2 - 5x + 4 = 0$, ovvero $x = 1$, $x = 4$. Se poi $b = 0$ e $a \neq 0$ allora ancora l'identità è soddisfatta, vale a dire per $x = -2, -3$. Tuttavia può anche essere $a = -1$ e b pari. Ora $a = -1$ vuol dire $x^2 - 5x + 5 = -1$, ovvero $x^2 - 5x + 6 = 0$, cioè $x = 2, 3$. In tal caso $b = 26, 30$ e quindi abbiamo ancora una soluzione. In totale le soluzioni sono dunque 6. ■

Domanda Mat 29.

Si consideri il polinomio $f(x) = 15x^3 - 8x^2 - 9x + 2$. Allora l'equazione $f(x) = 0$ ha:

(a) tre soluzioni distinte;
(b) una soluzione semplice e una doppia;
(c) una soluzione;
(d) due soluzioni semplici.

Soluzione Mat 29 (a)

$x = 1$ è una soluzione. Dividendo per $(x - 1)$ si ottiene $15x^2 + 7x - 2$, che a sua volta si scompone come $(3x + 2) * (5x - 1)$. Quindi la risposta giusta è la (a).

Domanda Mat 30.

Sia T_1 un triangolo equilatero inscritto in un cerchio di raggio r, e sia T_2 un triangolo equilatero circoscritto a un cerchio di raggio $\frac{r}{2}$. Allora:

(a) l'area di T_1 e' il doppio dell'area di T_2;
(b) l'area di T_2 e' il doppio dell'area di T_1;
(c) l'area di T_1 e' il quadruplo dell'area di T_2;
(d) le area di T_1 e di T_2 sono uguali.

Soluzione Mat 30 (d)

L'area di un triangolo inscritto in un cerchio di raggio r è $\frac{3\sqrt{3}r^2}{4}$, mentre quella di un triangolo circoscritto a un cerchio di raggio r è $3\sqrt{3}r^2$. Quindi la risposta giusta è la (d).

Domanda Mat 31.

Le somma dei quadrati dei primi n interi è uguale a:

(a) $\dfrac{n(n+1)}{2}$;

(b) $\dfrac{n(n+1)(n+2)}{4}$;

(c) $\dfrac{n(n+1)(2n+1)}{6}$;

(d) $\dfrac{n^2(n+1)^2}{8}$

Soluzione Mat 31 (c)

Si vede per induzione che vale la (c). Per $n = 1$ è vera. Supponendola vera per n, la somma dei primi $n+1$ quadrati è

$$\frac{1}{6}\left[2n^3 + 3n^2 + n + 6n^2 + 12n + 6\right] = \frac{1}{6}\left[2(n+1)^3 + 3(n+1)^2 + (n+1)\right]$$

Domanda Mat 32. Se la curva definita dall'equazione

$$(x-2)^2 + 4y^2 = 4$$

è percorsa in senso orario, le sue equazioni parametriche sono

(a) $x = 2 + 2\cos\theta$, $y = \sin\theta$ con $0 \leq \theta < 2\pi$.
(b) $x = 2 + 2\cos\theta$, $y = -\sin\theta$ con $0 \leq \theta < 2\pi$.
(c) $x = 2 + 2\cos\theta$, $y = 2\sin\theta$ con $0 \leq \theta < 2\pi$.
(d) $x = 2 + \cos\theta$, $y = -\sin\theta$ con $0 \leq \theta < 2\pi$.

Soluzione Mat 32. (b)

Dividendo per 4 ambo i membri dell'equazione, questa diventa

$$\left(\frac{x-2}{2}\right)^2 + y^2 = 1,$$

esiste quindi θ tale che $\left(\frac{x-2}{2}\right)^2 = \cos^2\theta$ e $y^2 = \sin^2\theta$. Affinché l'ellisse sia percorsa in senso orario si deve scegliere $x = 2 + 2\cos\theta$, $y = -\sin\theta$ con $0 \leq \theta < 2\pi$.

Domanda Mat 33.

Siano T un triangolo equilatero e Q un quadrato con lo stesso perimetro, e con area A_T e A_Q rispettivamente. Allora

(a) $A_T = 4\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}A_Q$

(b) $A_T = \frac{\sqrt{2}}{3}A_Q$

(c) $A_T = \frac{3}{8\sqrt{3}}A_Q$

(d) $A_Q = \frac{9}{8\sqrt{3}}A_T$

Soluzione Mat 33 (c)

Infatti, sia P il valore comune del perimetro: il lato l del triangolo è allora $\frac{P}{3}$. L'altezza del triangolo è $l\cos(\frac{\pi}{6}) = l\frac{\sqrt{3}}{2}$, e quindi l'area è $\frac{\sqrt{3}}{4}l^2 = \frac{\sqrt{3}}{36}P^2$.

Per il quadrato invece l'area è $l^2 = \frac{1}{16}P^2$, quindi la (c).

Domanda Mat 34.

Sia S la sfera di raggio 1 nello spazio tridimensionale. Siano Π_1, Π_2 due piani che intersecano S in due cerchi C_1 e C_2 (non degeneri ad un punto). Allora:

(a) è impossibile che C_1 e C_2 si intersechino in un solo punto;

(b) se C_1 e C_2 si intersecano in due punti, allora si intersecano con angoli uguali;

(c) se C_1 e C_2 si intersecano in due punti, allora possono intersecarsi con angoli diversi;

(d) C_1 e C_2 devono sempre intersecarsi.

Soluzione Mat 34 (b)

Se C_1 e C_2 si intersecano in due punti, si può ruotare la sfera in modo che i due punti di intersezione siano sul piano yz e simmetrici rispetto all'asse z. Per simmetria si deduce allora la (b).

Domanda Mat 35.

La somma $1 + \cos\left(\frac{2\pi}{7}\right) + \cos\left(\frac{4\pi}{7}\right) + \cdots \cos\left(\frac{12\pi}{7}\right)$ è uguale a:

(a) $\frac{\sqrt{7}}{7}$

(b) $\frac{\sqrt{7}}{2}$

(c) $-\frac{\sqrt{7}}{2}$

(d) 0

Soluzione Mat 35 (d)

Si possono distribuire 7 masse uguali ai vertici di un poligono regolare di 7 lati, con centro in zero e una massa sull'asse positivo delle x. L'ascissa del baricentro è allora nulla. Quindi la risposta giusta è la (d).

Domanda Mat 36.

Un cono C ha altezza h uguale alla circonferenza di base. Allora la superficie laterale di C è

(a) πh^2

(b) $\frac{h^2}{4\pi}\sqrt{1+4\pi^2}$

(c) $2\pi h \cos h$

(d) $\frac{\pi}{2}h$

Soluzione Mat 36 (b)

Infatti, il raggio di base r è $\frac{h}{2\pi}$. Stendendo il cono su di un piano, per il teorema di Pitagora si ottiene un settore circolare S di raggio $r' = h\sqrt{1+\frac{1}{4\pi^2}} = \frac{h}{2\pi}\sqrt{4\pi^2+1}$. La superficie di S, uguale a quella laterale di C, è $\frac{h^2}{4\pi}\sqrt{4\pi^2+1}$, quindi la (b).

Domanda Mat 37.

Consideriamo una griglia di $n \times n$ numeri, ognuno dei quali può essere zero oppure uno. Quante possibili griglie ci sono?

(a) n^2

(b) n^n

(c) $\frac{n(n+1)}{2}$

(d) 2^{n^2}

Soluzione Mat 37 (d)

La griglia contiene n^2 numeri, i quali possono essere 0 oppure 1. Per insiemi con k elementi ci sono 2^k possibilità, e quindi la risposta giusta è la (d).

Domanda Mat 38.

Una piramide P ha altezza h uguale al perimetro della base. Allora la superficie laterale di P è

(a) $\dfrac{\sqrt{17}}{8}h^2$

(b) $\dfrac{h^2}{4}\sqrt{2}$

(c) $\dfrac{1}{8}h^2$

(d) $2\sqrt{3}h^2$

Soluzione Mat 38 (a)

Infatti, il lato di base è $\frac{h}{4}$. Per il teorema di Pitagora, la superficie laterale è la somma delle superfici di 4 triangoli di base $\frac{h}{4}$ e di altezza $\frac{h}{4}\sqrt{17}$. Quindi la superifice laterale è $4\frac{1}{2}\frac{h}{4}\frac{h}{4}\sqrt{17} = \frac{\sqrt{17}}{8}h^2$.

Domanda Mat 39.

Due biciclette alle 12:00 distano tra loro 40 chilometri, e viaggiano in linea retta una verso l'altra a una velocità costante di 20 chilometri l'ora. Un uccello è vicino alla prima bicicletta alle 12:00, e si dirige verso l'altra alla velocità di 60 chilometri all'ora. Quando la incontra, cambia direzione e si dirige di nuovo verso la prima. Cambia ancora direzione, e così via. Qual è la distanza totale percorsa dall'uccello tra le 12:00 e il momento in cui le biciclette si incontrano?

(a) 40 chilometri

(b) 60 chilometri

(c) 80 chilometri

(d) 120 chilometri

Soluzione Mat 39 (b)

Si moltiplica la velocità per il tempo.

Domanda Mat 40.

In quanti modi si possono scegliere tre elementi distinti da un gruppo di n elementi?

(a) in $\dfrac{n(n-1)(n-2)}{6}$ modi;

(b) in $\dfrac{n^3}{3}$ modi;

(c) in $n(n+1)(n+2)$ modi;

(d) in $\dfrac{n(n-1)(n+1)}{4}$ modi.

Soluzione Mat 40 (a)

Infatti, si hanno n modi per scegliere il primo elemento, $n-1$ modi per scegliere il secondo ed $n-2$ modi per scegliere il terzo. Visto che non stiamo contando l'ordine, dobbiamo dividere per il numero di permutazioni di 3 elementi, che è $3! = 6$.

Domanda Fis 41.

Su un piano orizzontale ruota con attrito trascurabile attorno ad un piccolo foro una sferetta trattenuta da un filo inestensibile.

In una prima configurazione il filo passa attraverso il piano per il foro e viene tirato da sotto in modo da ridurre la distanza della sferetta dal foro.

In una seconda configurazione il foro è tappato con un piccolo perno rigido su cui si avvolge il filo.

In entrambi casi ad un certo istante la distanza dal foro sia r_0 e la velocità angolare della sferetta ω_0.

Quali saranno rispettivamente nelle due configurazioni le velocità angolari ω_1 e ω_2 quando la sferetta si troverà ad una distanza dal centro $r < r_0$?

(a) $\omega_1 = \omega_2$;
(b) $\omega_1 > \omega_2$;
(c) $\omega_1 < \omega_2$;
(d) dipende dalla massa della sferetta.

Soluzione Fis 41 (c)

Domanda Fis 42.

Una sbarretta omogenea e uniforme lunga 60 cm., soggetta al suo peso, poggia orizzontalmente su due rulli, i cui assi distano 20 cm., ruotanti con velocità angolari costanti, uguali in modulo ma di verso opposto, il rullo di sinistra in verso orario e quello di destra in verso antiorario. Il coefficiente di attrito dinamico tra la sbarretta e i rulli è $k = 0.18$.

Ad un dato istante il centro della sbarretta dista 5 cm. dall'asse di destra e 15 cm. da quello di sinistra. Quale sarà il moto del centro della sbarretta ? (Si trascuri l'attrito con l'aria)

(a) il centro resta fermo in equilibrio;
(b) un moto armonico;
(c) un moto periodico smorzato;
(d) la sbarretta esce dal supporto dei rulli.

Soluzione Fis 42 (b)

Domanda Fis 43.

Un tappo di sughero è parzialmente immerso in una bacinella contenente acqua, su cui galleggia. Il tutto viene posto all'interno di un recipiente in cui una pompa fa aumentare la pressione dell'aria circostante. La percentuale del sughero immersa nell'acqua

(a) diminuisce;
(b) aumenta:
(c) non varia;
(d) dipende dalla quantità d'acqua presente.

Soluzione Fis 43 (a)

Domanda Fis 44.

Un disco sottile di materiale isolante è libero di ruotare attorno ad un perno verticale con attrito trascurabile. Sul bordo del disco sono infisse a distanze regolari delle sferette metalliche aventi ciascuna una carica elettrostatica positiva uguale per tutte. Coassiale col perno si avvolge un solenoide, isolato dalle sferette e dal perno, e alimentato con una corrente costante da un piccolo generatore. Ad un certo istante il circuito che alimenta il solenoide viene aperto e la corrente interrotta. Cosa ci si aspetta?

(a) la ruota si pone in rotazione con verso antiorario;
(b) la ruota si pone in rotazione con verso orario;
(c) la ruota si pone in rotazione con un verso che dipende dal verso della corrente;
(d) la ruota resta in quiete.

Soluzione Fis 44 (c)

Domanda Fis 45.

Una forcella ad U è formata da un perno centrale e due bracci laterali di uguale lunghezza (20 cm). La forcella è messa in rotazione attorno al suo perno mediante un rocchetto e una carrucola con un peso di 5 kg. Ciascuno dei bracci laterali funge a sua volta da perno per un disco omogeneo di raggio r=5 cm e densità $\rho = 1 g/cm^2$. I dischi possono ruotare con attrito trascurabile attorno ai loro perni (caso 1), oppure essere fissati rigidamente ad essi (caso 2) . Si trascurino gli attriti e la massa della forcella e dei perni.

Dette ω_1 e ω_2 le velocità angolari della forcella nei due casi, sarà

(a) $\omega_1 > \omega_2$;
(b) $\omega_1 < \omega_2$;
(c) $\omega_1 = \omega_2$;
(d) i dati non sono sufficienti per decidere.

Soluzione Fis 45 (a)

Domanda Fis 46.

Quando a un polo terrestre si verifica una situazione di bassa pressione, forti venti sono richiamati verso di essa. Questi venti

(a) punteranno direttamente verso il polo;
(b) tenderanno ad andare verso il polo, ma ruotando in verso antiorario intorno ad esso;
(c) tenderanno ad andare verso il polo, ma ruotando in verso orario intorno ad esso;
(d) il verso di rotazione dipende se si tratta del polo Nord o del polo Sud.

Soluzione Fis 46 (d)

Domanda Fis 47.

Un cilindro di raggio r = 0.5 m, sospeso nell'aria con l'asse in posizione orizzontale rispetto al suolo ad un'altezza iniziale di 10 m. ruota attorno al suo asse con velocità angolare costante di 10 giri/sec. Ad un certo istante viene lasciato di libero di cadere verso il suolo sotto l'azione del suo peso. La traiettoria di caduta del suo baricentro sarà

(a) verticale;
(b) deviata verso destra per un osservatore che veda ruotare il cilindro in verso antiorario;
(c) deviata verso destra per un osservatore che veda ruotare il cilindro in verso orario;
(d) deviata sempre verso sinistra.

Soluzione Fis 47 (b)

Domanda Fis 48.

Due palline di uguale massa ed ugualmente cariche sono appese a due fili che pendono da uno stesso gancio. Supponiamo che all'equilibrio l'angolo tra i fili sia α. Raddoppiando la carica di una sola pallina l'angolo tra i due fili quando il sistema ha trovato la sua nuova posizione di equilibrio è

(1) aumentato;
(2) diminuito;
(3) immutato;
(4) nessuna delle precedenti risposte è valida.

Soluzione Fis 48 (1)

Domanda Fis 49.

L'intensità del campo elettrico di un conduttore carico di forma qualsiasi che sia in equilibrio elettrostatico è indipendente dalla sua carica Q

(1) all'interno;
(2) all'esterno;
(3) sia all'interno che all'esterno;
(4) né all'interno né all'esterno.

Soluzione Fis 49 (1)

Domanda Fis 50. Le molecole di O_2 e N_2 presenti nell'aria, a temperatura ambiente e pressione atmosferica, sono in continua collisione tra loro. Il cammino libero medio λ di ciascuna molecola, tra due urti successivi nelle suddette condizioni, è circa uguale a

(1) 0,05 mm;
(2) 5 micron;
(3) 50 nanometri;
(4) 0,5 nanometri.

Soluzione Fis 50 (3)

Domanda Fis 51.

Per una guida confortevole le automobili sono disaccoppiate dal terreno da 4 ammortizzatori. Se il peso di un'automobile è di circa 2 tonnellate e la massima escursione di ogni singolo ammortizzatore è di 20 cm., qual è il tempo di oscillazione che avvertirà il conducente dopo avere preso una buca?

(1) 0,1 secondi;
(2) 4,5 secondi;
(3) 0,9 secondi;
(4) 9 secondi.

Soluzione Fis 51 (3)

Domanda Fis 52.

Una centrale elettrica di 100 MW di potenza elettrica, distribuisce tale potenza attraverso una linea di trasmissione lunga 100 Km che presenta una resistenza di 0,01 Ohm/Km. Se la linea è alimentata a 10 KV, quant'è la percentuale della potenza dissipata sulla linea?

(1) 5%;
(2) 20%;
(3) 100%;
(4) 50%.

Soluzione Fis 52 (3)

Domanda Fis 53.

Una candela accesa di notte è ancora visibile ad una distanza di 1 Km. Qual è la frazione della potenza irraggiata che viene raccolta dall'occhio umano?

(1) $3 \cdot 10^{-9}$;
(2) $5 \cdot 10^{-10}$;
(3) $6 \cdot 10^{-12}$;
(4) $4 \cdot 10^{-14}$.

Soluzione Fis 53 (3)

Domanda Fis 54.

Per eseguire il giro della morte senza pericolo, da quale altezza h si deve lasciare andare una persona con pattini affinchè non si distacchi dal lato superiore del cerchio (raggio del cerchio 4 m) nel caso in cui si trascurino gli attriti?

(1) h = 10 m;
(2) h = 5 m;
(3) h = 15 m;
(4) h = 25 m.

Soluzione Fis 54 (1)

Domanda Fis 55.

Per effetto della dilatazione un pendolo, costituito da un filo metallico (coefficiente di dilatazione termica $2 \cdot 10^{-5}$ Gradi $^{-1}$) che oscilla con un periodo di 1 secondo alla temperatura di 10 Gradi, di quanti secondi ritarderà in un giorno se posto in una stanza con una temperatura di 20 Gradi?

(1) T = 1 secondo;
(2) T = 8 secondi;
(3) T = 16 secondi;
(4) T = 4 secondi.

Soluzione Fis 55 (2)

Domanda Chim 56.
Una soluzione 1 M di glucosio contiene:

(1) 1 g di di soluto per mL di soluzione;
(2) 1 mol di soluto per mL di soluzione;
(3) 1 mol di soluto per 1 L di soluzione;
(4) 1 mol di soluto per 1 kg di soluzione.

Soluzione Chim 56 (3)

1 mol di soluto per 1 L di soluzione

Domanda Chim 57.
La reazione che trasforma gli acidi carbossilici in aldeidi è una:

(1) ossidazione;
(2) riduzione;
(3) condensazione;
(4) aromatizzazione.

Soluzione Chim 57 (2)

riduzione

Domanda Chim 58.
Indicare il legame più lungo tra quelli riportati sotto:

(1) doppio C=C;
(2) semplice C-C;
(3) triplo C≡C;
(4) doppio C=O.

Soluzione Chim 58 (2)

semplice C-C

Domanda Chim 59.

Un volume pari a 11.2 L di metano in condizioni standard (273.15 K e 10^5 Pa) ha una massa pari a circa:

(1) 11 g;
(2) 4 g;
(3) 10 g;
(4) 8 g.

Soluzione Chim 59 (4)

8 g

Domanda Chim 60.

Quale tra i seguenti composti è l'acido più forte?

(1) $CH_3CH_2CO_2H$;
(2) CH_3CH_3;
(3) CH_3CH_2OH;
(4) $CH_2{=}CH_2$.

Soluzione Chim 60 (1)

$CH_3CH_2CO_2H$

Domanda Chim 61.

La concentrazione della CO_2 nell'acqua minerale in una bottiglia da litro è 0.011 g/L. Qual è il numero di molecole di CO_2 nella bottiglia?

(1) 2.25×10^{20};
(2) 6.62×10^{21};
(3) 1.51×10^{20};
(4) 9.90×10^{21}.

Soluzione Chim 61 (3)

1.51×10^{20}

Domanda Chim 62.
Il pH di una soluzione acquosa di HCl 0.015 M rispetto al pH di una soluzione acquosa di HNO_3 0.015 M è:

(1) la metà;
(2) il doppio;
(3) dipendente dai volumi delle soluzioni;
(4) uguale.

Soluzione Chim 62 (4)

uguale

Domanda Chim 63.
Aprendo una lattina di bibita gassata si forma, nelle immediate vicinanze dell'apertura, una "nebbiolina". Ciò è dovuto:

(1) alla CO_2 che si libera e che diventa visibile;
(2) all'espansione improvvisa del vapore d'acqua, che condensa;
(3) all'espansione della CO_2, che produce un abbassamento della temperatura con condensazione del vapore d'acqua;
(4) alla formazione di un aerosol della bibita, dovuto allo scuotimento della lattina e all'improvvisa apertura.

Soluzione Chim 63 (3)

all'espansione della CO_2, che produce un abbassamento della temperatura con condensazione del vapore d'acqua

Domanda Chim 64.
La molecola di metano ha struttura:

(1) triangolare;
(2) piramidale a base quadrata;
(3) tetraedrica;
(4) quadrata.

Soluzione Chim 64 (3)

tetraedrica

Domanda Chim 65.

Un recipiente cilindrico munito di stantuffo ha il volume di 1 L e contiene O_2 a $25\ ^\circ C$ e 10^5 Pa. Se si riduce il volume a mezzo litro, comprimendo lo stantuffo, e si mantiene costante la temperatura, la pressione nel recipiente diviene:

(1) 1.0×10^{10} Pa;
(2) 2.0×10^5 Pa;
(3) $1.0 \times 10^{2.5}$ Pa;
(4) 3.0 Pa.

Soluzione Chim 65 (2)

2.0×10^5 Pa

Domanda Chim 66.

In un contenitore chiuso a $25\ ^\circ C$ è presente l'equilibrio

$$CaO(s) + CO_2(g) \rightleftarrows CaCO_3(s) \quad (\Delta H^\circ < 0)$$

Volendo aumentare la quantità del prodotto $CaCO_3$, l'azione più efficace è:

(1) dimezzare la quantità di $CaO(s)$;
(2) raddoppiare la pressione totale del sistema;
(3) diminuire la temperatura a $15^\circ C$;
(4) dimezzare la quantità di $CaCO_3(s)$ presente.

Soluzione Chim 66 (2)

raddoppiare la pressione totale del sistema

Domanda Chim 67.

Indicare il composto con momento dipolare uguale a zero:

(1) H_2O;
(2) HCl;
(3) NH_3;
(4) CCl_4.

Soluzione Chim 67 (4)

CCl_4

Domanda Chim 68.
Quale tra le seguenti affermazioni è vera per il benzene?

(1) tutti gli atomi di carbonio sono ibridizzati sp^2;
(2) i legami C-C hanno lunghezza differente;
(3) nel benzene sono presenti legami ionici;
(4) le affermazioni (1), (2) e (3) sono tutte false.

Soluzione Chim 68 (1)

tutti gli atomi di carbonio sono ibridizzati sp^2

Domanda Chim 69.
Se una barra di ferro arrugginisce:

(1) la sua massa rimane invariata;
(2) la sua massa aumenta. Se si rimuove la ruggine, la massa della barra risulta essere quella iniziale;
(3) la sua massa diminuisce;
(4) la sua massa aumenta. Se si rimuove la ruggine, la massa della barra risulta essere inferiore a quella iniziale.

Soluzione Chim 69 (4)

la sua massa aumenta. Se si rimuove la ruggine, la massa della barra risulta essere inferiore a quella iniziale.

Domanda Chim 70.
Quale tra i seguenti composti possiede il punto di ebollizione più elevato?

(1) $\mathrm{CH_3CH_2CH_2OH}$;
(2) $\mathrm{CH_3CH_2OCH_3}$;
(3) $\mathrm{HOCH_2CH_2OH}$;
(4) $\mathrm{CH_3CH_2CHO}$.

Soluzione Chim 70 (3)

$\mathrm{HOCH_2CH_2OH}$

Domanda Bio 71.

A quale delle seguenti molecole presenti nelle membrane biologiche si deve la separazione tra ambiente esterno e ambiente interno?

(1) proteine;
(2) carboidrati;
(3) colesterolo;
(4) fosfolipidi.

Soluzione Bio 71 (4)

fosfolipidi

Domanda Bio 72. I mitocondri sono presenti:

(1) in tutti gli organismi;
(2) solo negli organismi eucarioti;
(3) solo negli organismi animali;
(4) solo negli organismi pluricellulari.

Soluzione Bio 72 (2)

solo negli organismi eucarioti

Domanda Bio 73.

I cromosomi raddoppiano il loro contenuto di DNA:

(1) durante la fase G1;
(2) durante tutto il ciclo cellulare;
(3) durante la fase S;
(4) durante la mitosi.

Soluzione Bio 73 (3)

durante la fase S

Domanda Bio 74. Le membrane biologiche

(1) sono rigide;
(2) sono formate prevalentemente da carboidrati;
(3) sono formate prevalentemente da lipidi e proteine;
(4) sono impermeabili.

Soluzione Bio 74 (3)

sono formate prevalentemente da lipidi e proteine

Domanda Bio 75.
La muscolatura involontaria associata al tratto gastrointestinale è:

(1) formata da fibre muscolari striate;
(2) formata da fibrocellule lisce;
(3) formata da cardiomiociti;
(4) formata da fibre muscolari scheletriche.

Soluzione Bio 75 (2)

formata da fibrocellule lisce

Domanda Bio 76.
Il sangue trasportato dalle vene polmonari, come prima tappa

(1) confluisce in una vena cava;
(2) confluisce nel ventricolo destro;
(3) confluisce nell'atrio sinistro;
(4) confluisce nell'atrio destro.

Soluzione Bio 76 (3)

confluisce nell'atrio sinistro

Domanda Bio 77.
Il ciclo degli acidi tricarbossibilici (ciclo di Krebs)

(1) ha come risultato quello di ossidare completamente acetato ad anidride carbonica;
(2) non esiste come tale nella piante ma soltanto nelle cellule animali;
(3) produce energia metabolica consumando ATP;
(4) è un ciclo metabolico che ha un suo ruolo fisiologico soltanto nelle cellule del fegato.

Soluzione Bio 77 (1)

ha come risultato quello di ossidare completamente acetato ad anidride carbonica

Domanda Bio 78.
Le reazioni luce della fotosintesi ossigenica:

(1) sono processi caratteristici delle sole piante superiori;
(2) sono un processi attraverso i quali gli organismi fotosintetici utilizzano l'energia solare per produrre ATP e NAD(P)H;
(3) negli eucarioti fotosintetici sono catalizzate da complessi proteici presenti nella membrana mitocondriale interna;
(4) sono i processi chimici attraverso cui gli organismi fotosintetici fissano la CO_2 atmosferica in carboidrati.

Soluzione Bio 78 (2)

sono un processi attraverso i quali gli organismi fotosintetici utilizzano l'energia solare per produrre ATP e NAD(P)H

Domanda Bio 79.
La via metabolica dei pentoso-fosfati (o del fosfogluconato)

(1) è una via alternativa alla glicolisi per l'utilizzazione del glucosio;
(2) è una via che fa parte del catabolismo dell'azoto;
(3) è una via che fa parte del catabolismo dei lipidi;
(4) è una via che fa parte del catabolismo della basi puriniche.

Soluzione Bio 79 (1)

è una via alternativa alla glicolisi per l'utilizzazione del glucosio

Domanda Bio 80.

Una cellula citotossica riconosce e uccide una cellula infettata da un virus perché ne riconosce:

(1) lo stato di sofferenza cellulare;
(2) proteine virali esposte sulla superficie;
(3) acidi nucleici virali esposti sulla superficie;
(4) antigeni virali esposti dal complesso maggiore di istocompatibilità.

Soluzione Bio 80 (4)

antigeni virali esposti dal complesso maggiore di istocompatibilità

Domanda Bio 81.

Nella via classica di attivazione del complemento, la cellula bersaglio viene uccisa perché:

(1) si altera la composizione lipidica della membrana plasmatica;
(2) si altera il nucleo cellulare;
(3) si sbilancia l'equilibrio osmotico cellulare;
(4) vengono riconosciuti e legati antigeni della superficie cellulare.

Soluzione Bio 81 (3)

si sbilancia l'equilibrio osmotico cellulare

Domanda Bio 82.

Rispetto a una piccola cellula, una cellula più grande ma della stessa forma possiede:

(1) un minor rapporto citoplasma/nucleo;
(2) una superficie più piccola per unità di volume;
(3) lo stesso rapporto superficie/volume;
(4) una distanza media più piccola tra i mitocondri e la fonte esterna di ossigeno.

Soluzione Bio 82 (2)

una superficie più piccola per unità di volume

Domanda Bio 83.

Gli anfibi, a differenza dei rettili, depongono le loro uova in acqua o in ambienti umidi. Questa differenza è correlata all'assenza, negli anfibi, di una caratteristica presente invece nello sviluppo delle uova dei rettili:

(1) il vitello;
(2) le membrane extraembrionali;
(3) lo sviluppo dell'encefalo dall'ectoderma;
(4) lo sviluppo dell'epitelio respiratorio dall'endoderma.

Soluzione Bio 83 (2)

le membrane extraembrionali

Domanda Bio 84.

I protoplasti sono:

(1) cellule vegetali private enzimaticamente di parete;
(2) i precursori delle proteine direzionate ai plastidi;
(3) i plastidi di tessuti;
(4) i plastidi delle cellule meristematiche, precursori di tutti i tipi di plastidi .

Soluzione Bio 84 (1)

cellule vegetali private enzimaticamente di parete

Domanda Bio 85.

Le vescicole dell'apparato di Golgi nelle cellule vegetali riversano nel compartimento parietale:

(1) microfibrille di cellulosa;
(2) lipidi di riserva;
(3) lignina;
(4) pectine, emicellulose, glicoproteine.

Soluzione Bio 85 (4)

pectine, emicellulose, glicoproteine

costante universale dei gas: 0.0820574 L atm mol^{-1}K^{-1}
1 atm $= 1.01325 \times 10^5$ Pa
numero di Avogadro: 6.022×10^{23} mol^{-1}