

Esempi

Domanda 1. Una primitiva di $\frac{1+x}{1-x}$ è

- (a) $-x - 2 \log(1 - x)$
- (b) $-x - 2 \log(1 + x)$
- (c) $x - 2 \log(1 - x)$
- (d) $x - 2 \log(1 + x)$

Domanda 2. Data la successione $a_n = (-1)^n \left(\frac{2}{5}\right)^n$, $n \in N$, quale delle seguenti affermazioni è falsa?

- (a) a_n è limitata;
- (b) a_n è convergente;
- (c) a_n è monotona;
- (d) $\inf\{a_n\} = -\frac{2}{5}$.

Domanda 3. In un urto completamente anelastico fra due punti materiali liberi:

- (a) si conserva la quantità di moto
- (b) si conserva l'energia cinetica
- (c) si conserva l'energia meccanica
- (d) non si conservano né quantità di moto né energia

Domanda 4. Un protone (massa $m = 1,7 \times 10^{-27}$ kg, carica elettrica $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C) si muove con velocità $v = 10^7$ m/s in un campo magnetico $B = 0,2$ T perpendicolare alla sua direzione di moto; il protone:

- (a) subisce un'accelerazione $a = 1,9 \times 10^{14}$ m/s² nella direzione del moto;
- (b) procede con velocità costante
- (c) compie una traiettoria circolare con raggio di curvatura $r \cong 0,5$ m
- (d) compie una traiettoria circolare di raggio $r \cong 50$ m

Domanda 5. Considerata la forma quadratica su \mathbb{R}^3 : $f(x, y, z) = (x \ y \ z) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$,

si dica se

- (a) è definita positiva;
- (b) è definita negativa;
- (c) è indefinita;

(d) è semidefinita positiva.

Domanda 6. Si consideri il sistema di equazioni a coefficienti in \mathbb{R} e nelle indeterminate x, y e z

$$\Sigma \begin{cases} (x-1)^2 + y^2 + z^2 = 9 \\ 2x - 2y - z + 7 = 0 \end{cases} . \text{ Si dica se il sistema}$$

- (a) ha (esattamente) due soluzioni;
- (b) ha una sola soluzione;
- (c) ha infinite soluzioni;
- (d) non ha alcuna soluzione.

Domanda 7. Data $G(s) = \frac{10000}{(1+s)^2}$, quale delle seguenti affermazioni è **falsa**?

- (a) la risposta al gradino di $G(s)$ esibisce un tempo di salita dell'ordine del secondo;
- (b) la risposta al gradino di $G(s)$ esibisce un tempo di assestamento dell'ordine del secondo;
- (c) la risposta al gradino di $W(s) = \frac{G(s)}{1+G(s)}$ esibisce un tempo di salita dell'ordine del centesimo di secondo;
- (d) la risposta al gradino di $W(s) = \frac{G(s)}{1+G(s)}$ esibisce un tempo di assestamento dell'ordine del centesimo di secondo.

Domanda 8. Il segnale a tempo continuo $y(t) = \sin(10\pi t) - \cos(4\pi t)$ viene campionato con periodo di campionamento $T_s = 0.2$. Quale segnale $\hat{y}(t)$ si ricostruisce dai campioni $y(kT_s); k \in Z$ mediante un filtro passabasso ideale con frequenza di taglio $f_c = 2.5$ [cioè pulsazione $\omega_c = 5\pi$]?

- (a) $\hat{y} = -\sin(10\pi t) + \cos(4\pi t)$;
- (b) $\hat{y} = y(t)$;
- (c) $\hat{y} = \sin(10\pi t)$;
- (d) $\hat{y} = -\cos(4\pi t)$.

Domanda 9. In un programma in linguaggio Java assegnando un valore di tipo `char` a una variabile di tipo `int`:

- (a) si commette un errore di sintassi, segnalato in fase di compilazione;
- (b) si commette sicuramente un errore logico, segnalato durante l'esecuzione del programma;
- (c) viene segnalata la possibile perdita di precisione in fase di compilazione;
- (d) non si commette alcun errore.

Domanda 10. Nel rappresentare in notazione *floating point* in singola precisione (standard IEEE 754) il numero decimale 0.7 si commette un errore di discretizzazione. Sia $A = M * 2^E$ il numero, rappresentabile senza errore, che approssima per difetto il numero dato. Si fornisca M in esadecimale (la prima cifra esadecimale dopo il punto di radice rappresenta i primi 4 bit della parte frazionaria).

- (a) $M = \$1.666666$;
- (b) $M = \$1.333334$;
- (c) $M = \$1.666667$;
- (d) $M = \$1.666665$.

Domanda 11. Un processore CISC, con clock di 100 MHz, sia caratterizzato da una *control store* (CS) cui si accede in un ciclo di clock e da una RAM, priva di *cache*, per accedere alla quale sono richiesti 3 cicli di clock; in media ciascuna istruzione di macchina richiede, oltre ad un accesso alla RAM per la fase di *fetch*, l'esecuzione di 5 microistruzioni (ciascuna delle quali comporta un accesso alla CS). Calcolare il tempo T_C necessario per l'esecuzione, su questo processore, di un programma P che richiede l'esecuzione complessiva di 1000 istruzioni.

- (a) $T_C = 80\mu s$;
- (b) $T_C = 60\mu s$;
- (c) $T_C = 100\mu s$;
- (d) $T_C = 300\mu s$.

Domanda 12. In un albero binario in senso stretto (*proper binary tree*, in cui ogni nodo che non sia esterno ha due figli) non vuoto con E nodi esterni e I nodi interni si ha che:

- (a) $I = E + 1$;
- (b) $I = E - 2$;
- (c) $E = I + 1$;
- (d) $E = I$.

Domanda 13. Per ordinare un array di interi si vuole utilizzare la versione di Quicksort riportata più sotto in Java.

```

{
void QS (int[] v, int a, int b)
{ if (a >= b) return;
  int p = v[b]; int l = a; int r = b-1;
  while (l <= r)
  { while (l <= r && v[l] <= p) l++;
    while (r >= l && v[r] >= p) r--;
    if (l < r) scambia(v, l, r); }
  scambia(v, l, b);
  QS(v, a, l-1);
  QS(v, l+1, b);
}

```

In che condizioni l'ordinamento risulta stabile?

- (a) la versione riportata è sempre stabile;
- (b) la versione riportata non è stabile;
- (c) la versione non è stabile ma diventa stabile scambiando le due chiamate ricorsive;
- (d) non è possibile realizzare una versione stabile di Quicksort.

Domanda 14. Sia dato il circuito di figura che impiega un diodo ideale. Sapendo che la tensione d'ingresso v_i è un'onda triangolare in accordo con quanto riportato in figura, si determini l'andamento temporale della tensione di uscita (NOTA: i disegni non sono in scala).

Dati: $V_{iM} = 12 \text{ V}$, $V_R = -8 \text{ V}$.

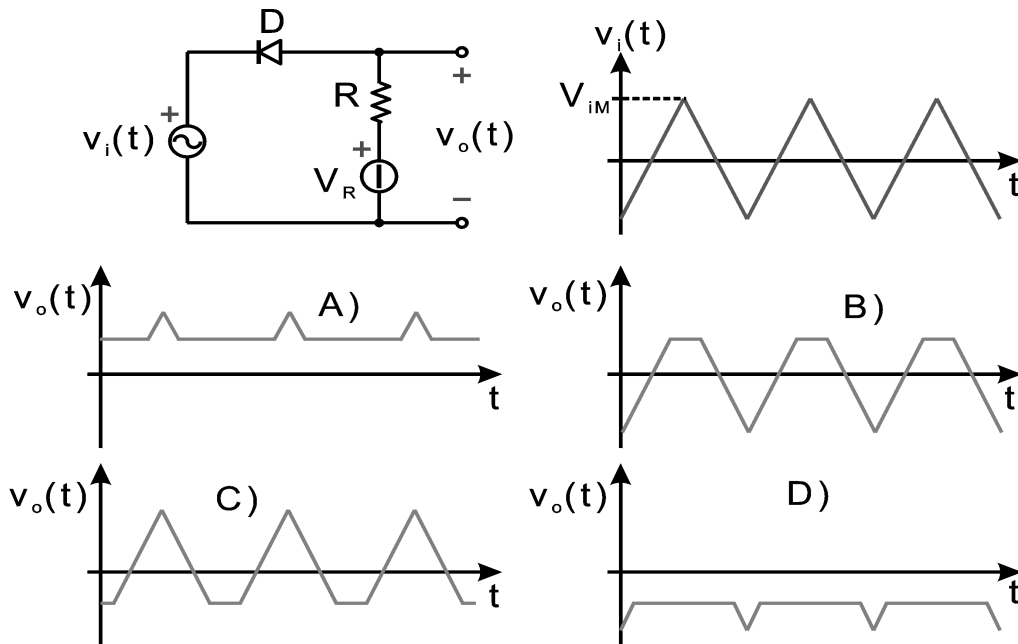


Figura 1: Grafici per la domanda 14

Domanda 15. Quale deve essere lo stato di polarizzazione delle giunzioni Base-Elettore (EBJ) e Base-Collettore (CBJ), affinché un transistor bipolare operi in zona attiva diretta?

- (a) EBJ in diretta e CBJ in inversa;
- (b) EBJ e CBJ in diretta;
- (c) EBJ e CBJ in inversa;
- (d) EBJ inversa in e CBJ in diretta.