

**GARA NAZIONALE DI
AUTOMAZIONE
IIS BELLUZZI – FIORAVANTI - BOLOGNA
26 – 27 MAGGIO 2022**



OMRON SIEMENS

PROVA TEORICA

NOTE OPERATIVE

Tempo a disposizione: **5 ore**

Materiale consentito: calcolatrice non programmabile

La prova è strutturata in **40 quesiti** riguardanti le materie d'indirizzo del terzo e quarto anno dell'articolazione Automazione.

A tutti verrà comunque attribuito un punteggio massimo di 1 punto a prescindere dalla difficoltà degli stessi, per complessivi 40 punti. La valutazione sarà così strutturata:

- risposta sbagliata o non data: 0 punti
- risposta sbagliata ma procedimento corretto: 0,5 punti
- risposta corretta: 1 punto

Ai quesiti si può rispondere nell'ordine desiderato, l'importante è che si evidenzino bene il numero della domanda e si numerino i fogli progressivamente, in modo che sia possibile ricostruire l'ordine di lettura.

I quesiti devono essere svolti riportando in modo sequenziale le relative formule con valori, risultato e unità di misura.

Il candidato deve esprimere i risultati con un adeguato numero di cifre significative, che ritiene opportuno in relazione all'esercizio svolto.

Scrivere Cognome, Nome e Istituto di appartenenza su ogni foglio.

Quesito 1

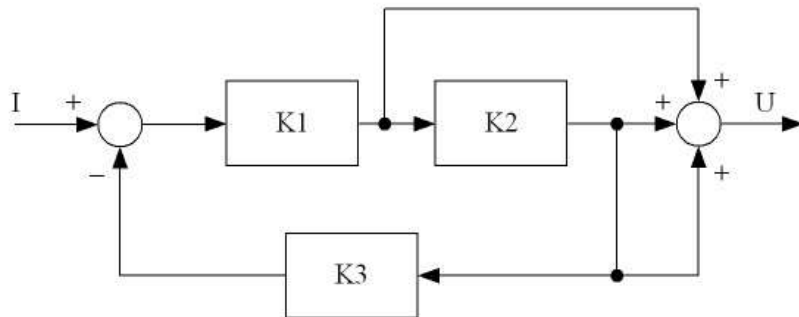
Spiegare perché i valori di base della serie commerciale di resistori E12 sono 1 - 1,2 - 1,5 - 1,8 - 2,2 - 2,7 - 3,3 - 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2.

Quesito 2

Si vogliono rilevare temperature comprese fra 200°C e 600°C mediante una termocoppia di tipo K con il giunto freddo alla temperatura di 25°C. Supponendo lineare la caratteristica della termocoppia e sapendo che ha una sensibilità di 41 microvolt/°C determinare la relazione analitica che descrive il sensore.

Quesito 3

Semplificare il seguente schema a blocchi ponendo $K1=10$, $K2=5$ e $K3=0,1$.



Quesito 4

Svolgere il calcolo $A + B$ in binario naturale sapendo che A espresso in esadecimale vale 3C e B in complemento a 2 vale 101101.

Quesito 5

Disegnare lo schema a blocchi di un sistema di acquisizione dati, dando per ogni blocco una descrizione sintetica che ne illustri la funzione.

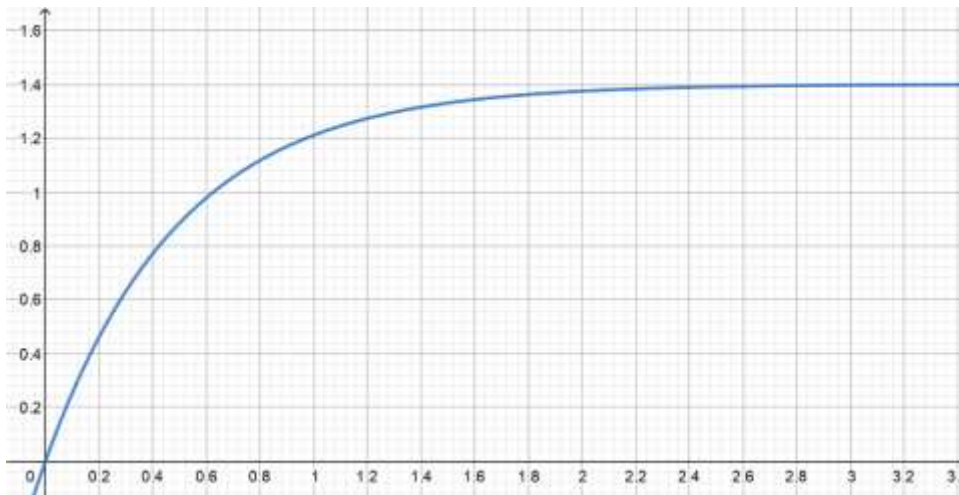
Quesito 6

Una macchina riceve sequenzialmente ma disordinatamente rondelle, viti, dadi. La macchina deve ordinare la successione secondo la sequenza vite-rondella-dado. I pezzi non in ordine devono essere scartati dalla macchina.

Disegna il diagramma degli stati dell'automa descritto.

Quesito 7

Scrivere la f.d.t. del sistema che presenta la seguente risposta al gradino unitario.

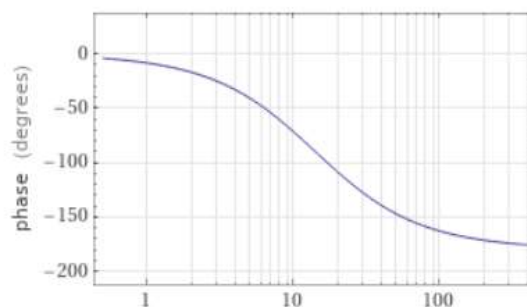
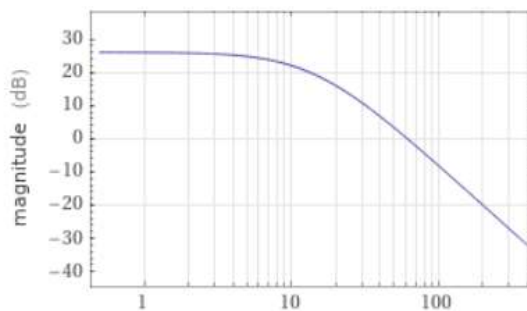


Quesito 8

La frequenza di campionamento di un brano da incidere in un CD musicale è di 44 kHz e noto che a ogni campione vengono assegnati 32 bit, calcolare la capacità di memoria che deve avere il CD per poter registrare mezz'ora di musica.

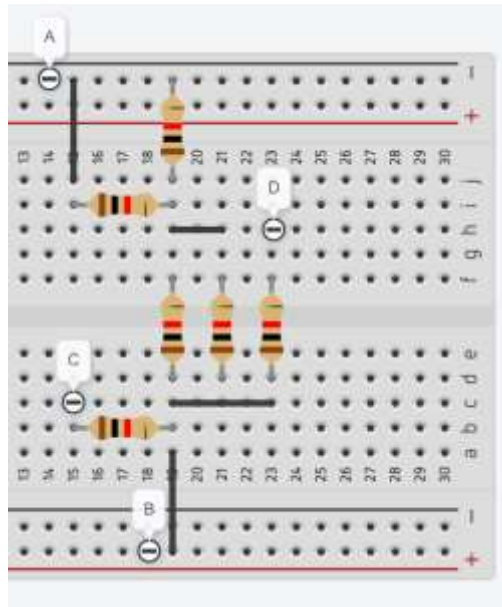
Quesito 9

Determinare l'uscita di un sistema caratterizzato dai diagrammi di Bode in figura, quando in ingresso vi è il segnale $i(t) = 4\sin 30t$.



Quesito 10

Calcolare la resistenza equivalente fra A e B e fra C e D. Tutti i resistori valgono $1\text{ k}\Omega$.



Quesito 11

Un encoder incrementale ottico con 200 tacche è solidale ad un disco di diametro 12 cm accoppiato ad una guida rettilinea che gli consente di effettuare la misura di spostamenti rettilinei. Determinare il numero di bit necessario per eseguire una misura di distanza pari a 20 m.

Quesito 12

Scrivere un programma che permetta di visualizzare ore, minuti e secondi avendo come ingresso un'onda quadra con frequenza di 1 Hz.

Quesito 13

La velocità di un motore viene controllata in catena aperta usando una dinamo tachimetrica e un partitore di tensione.

Disegnare lo schema a blocchi del sistema e determinare il guadagno dei singoli blocchi sapendo che:

- quando al motore viene applicata una tensione di 200 V il motore ruota ad una velocità angolare di 3000 giri/min;
- quando il motore ruota ad una velocità angolare di 157 rad/s la tensione all'uscita della dinamo tachimetrica vale 90 V;
- l'uscita del partitore deve valere 9 V quando il motore viene alimentato a 200 V.

Quesito 14

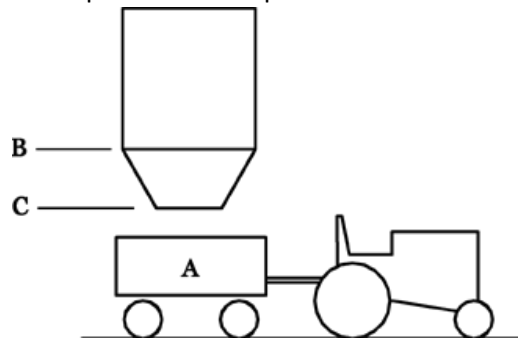
Dimostrare che in un sistema trifase simmetrico, che alimenta un carico equilibrato collegato a triangolo, corrente di linea e corrente di fase sono in relazione secondo la formula $I_l = \sqrt{3}I_f$.

Quesito 15

Disegnare il diagramma di flusso che, inseriti in input i numeri interi A e B, permetta di calcolare A^B in maniera iterativa. I numeri possono essere sia positivi che negativi.

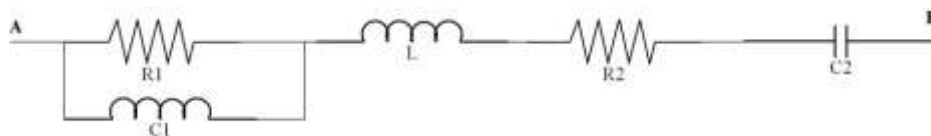
Quesito 16

Una tramoggia di un'azienda agricola eroga il suo contenuto se è presente il rimorchio (A) e se al suo interno è presente il mais ad un livello superiore a (B). È previsto che la tramoggia possa erogare il suo contenuto anche in assenza del rimorchio (A) solo se il livello di mais è compreso fra (B) e (C).
 Disegnare il circuito combinatorio che permette di implementare il sistema.



Quesito 17

Dato il circuito in figura disegnare il diagramma vettoriale qualitativo e definire, in base a quanto disegnato, la natura complessiva della rete dove: $R_1 = R_2$, $X_L = \frac{R_1}{2}$, $X_{C1} = 2R_1$, $X_{C2} = \frac{X_L}{2}$.

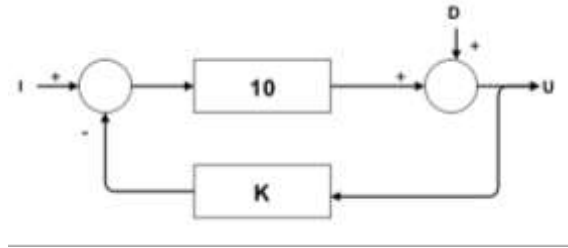


Quesito 18

Si vuole realizzare un parcheggio con un solo accesso e una sola uscita, ognuno controllato da una sbarra, e dotato di un display che segnala il numero di posti disponibili.
 Scegliere ingressi e uscite da collegare al PLC per realizzare il sistema descritto.

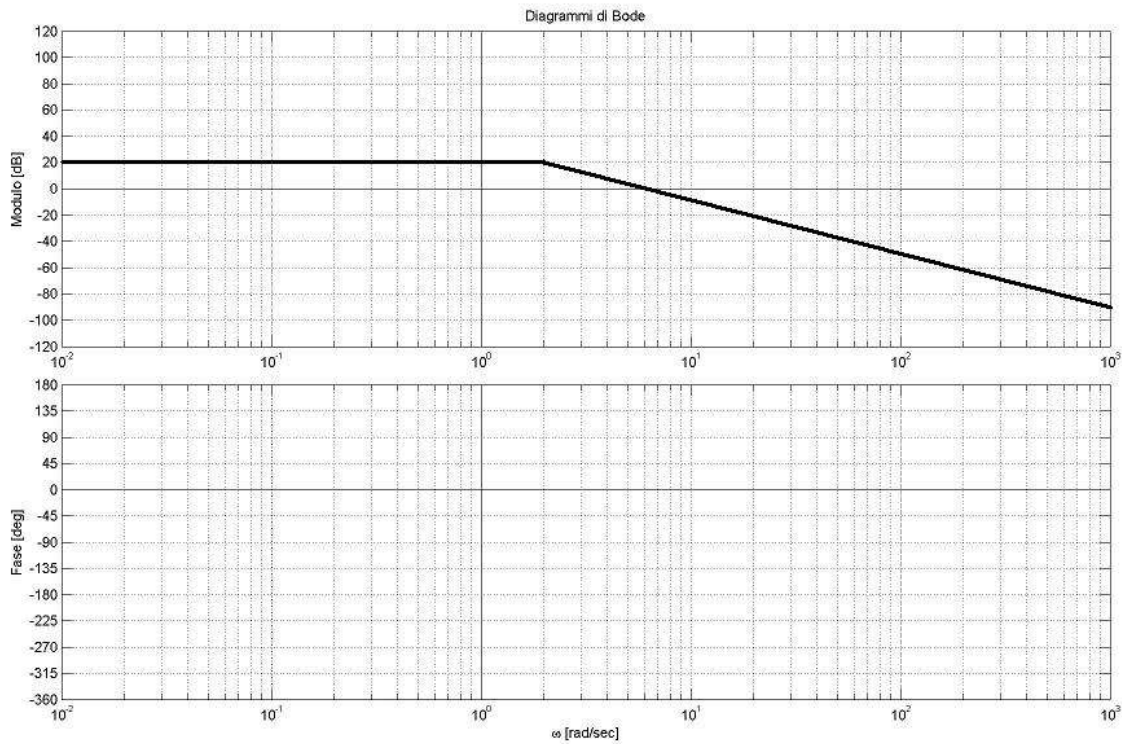
Quesito 19

Determinare il valore di K affinché un disturbo risulti attenuato in uscita di 100 volte.



Quesito 20

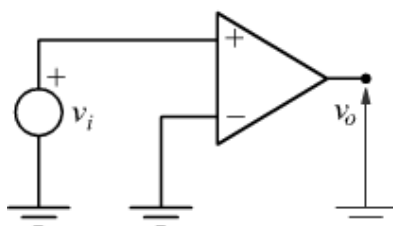
Determinare la funzione che presenta il seguente diagramma di Bode del modulo e completare il diagramma della fase.



Quesito 21

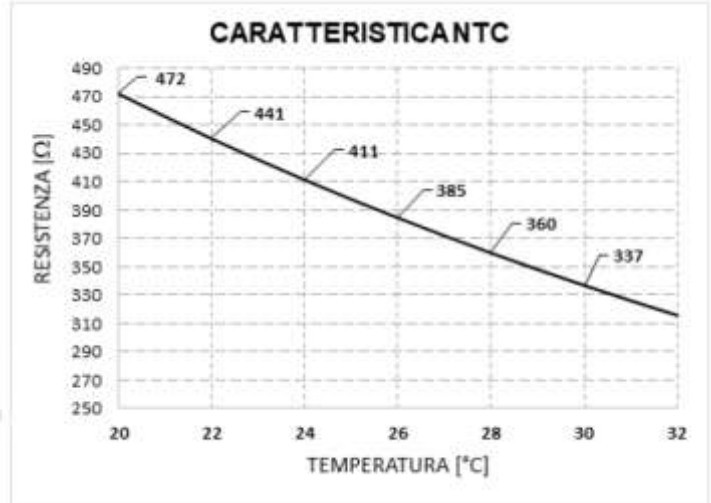
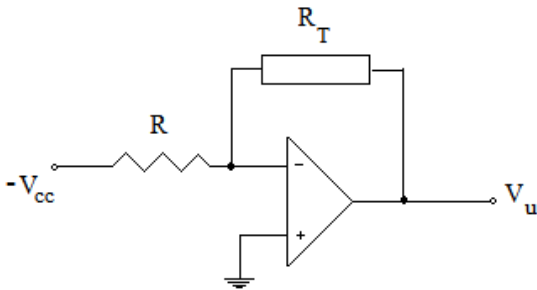
Un amplificatore operazionale ideale, con alimentazione singola pari a 12 V, viene usato per realizzare il circuito in figura e, in ingresso è presente un'onda triangolare con $V_{pp} = 4 V$, componente continua di 1 V e $f = 1kHz$.

Determinare l'andamento, la tensione picco-picco e la frequenza del segnale di uscita.



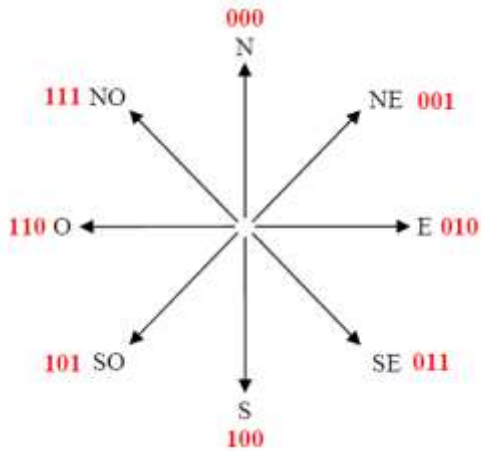
Quesito 22

La resistenza R_T del circuito riportato è un termistore NTC la cui caratteristica è rappresentata in figura. L'amplificatore operazionale viene alimentato con tensione duale di 12 V. Determinare la tensione di uscita quando la temperatura vale 25 °C.



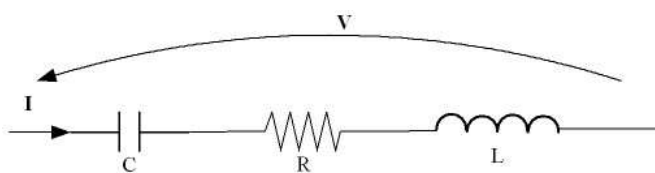
Quesito 23

Disegnare la caratteristica ingresso-uscita di un sensore che permette di determinare la direzione del vento secondo lo schema in figura.



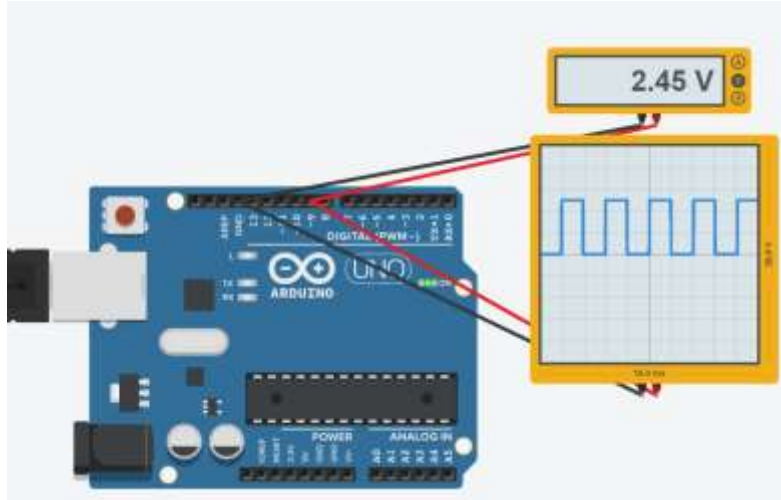
Quesito 24

Il circuito in figura viene alimentato a 110 V. Determinare i valori di R, L, C per fare in modo che alla frequenza di risonanza di 650 Hz il circuito assorba una corrente di 6 A.



Quesito 25

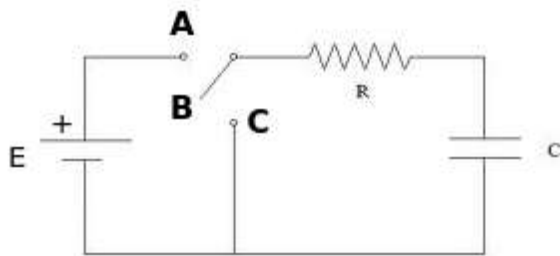
Usando un pin digitale PWM di un microcontrollore alimentato a 5 V e collegando un voltmetro e un oscilloscopio si ottengono valori apparentemente discordanti (tensione variabile da 0 a 5 V sull'oscilloscopio e un valore diverso, 2,45 V nell'esempio riportato). Spiegare perché si verifica questo comportamento.



Quesito 26

Determinare il valore della tensione sul condensatore al termine della seguente sequenza di operazioni:

- all'istante $t = 0 \text{ s}$ il deviatore viene portato su A;
- all'istante $t = 50 \text{ ms}$ il deviatore viene portato su C;
- all'istante $t = 100 \text{ ms}$ il deviatore viene portato su B.



$$R = 10k\Omega$$

$$C = 2\mu F$$

$$E = 5V$$

Quesito 27

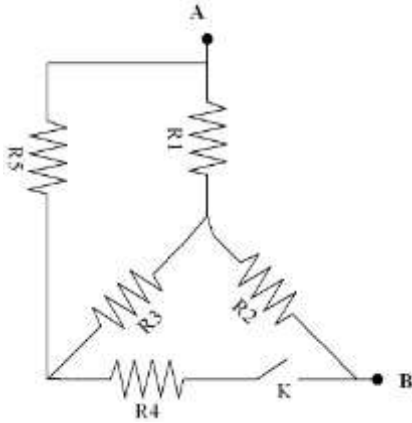
Un carico monofase funzionante alla tensione di rete $V_n = 230 \text{ V}$ assorbe la potenza attiva $P = 6 \text{ kW}$ con $\cos\phi = 0,85$. Determinare il valore del condensatore da inserire per portare il fattore di potenza, dopo il rifasamento, a 0,95 e la variazione di corrente assorbita in termini percentuali.

Quesito 28

Secondo quale disposizione legislativa viene fissato l'obbligo della verifica sugli impianti di messa a terra? Quali sono i casi in cui occorre rispettare tale obbligo?

Quesito 29

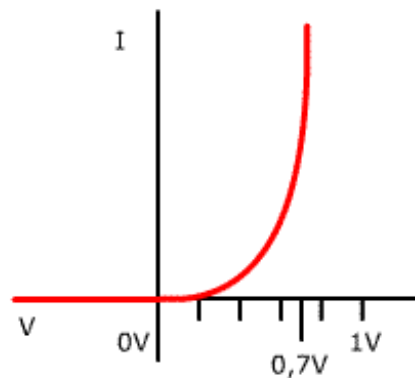
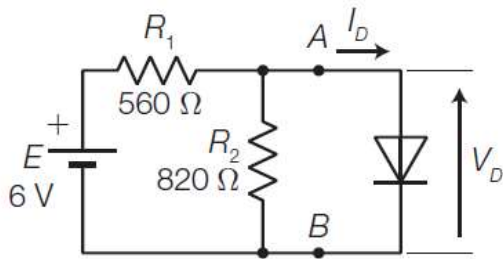
Dato il circuito in figura calcolare la R_{eq} fra i punti A e B sia con il contatto K aperto sia con il contatto K chiuso.



$R_1 = R_2 = R_3 = 220 \Omega$
 $R_4 = 100 \Omega$
 $R_5 = 470 \Omega$

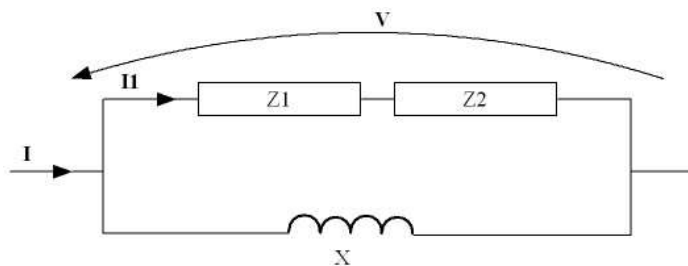
Quesito 30

Dati il circuito in figura e la curva caratteristica del diodo determinare il valore della corrente I_D .



Quesito 31

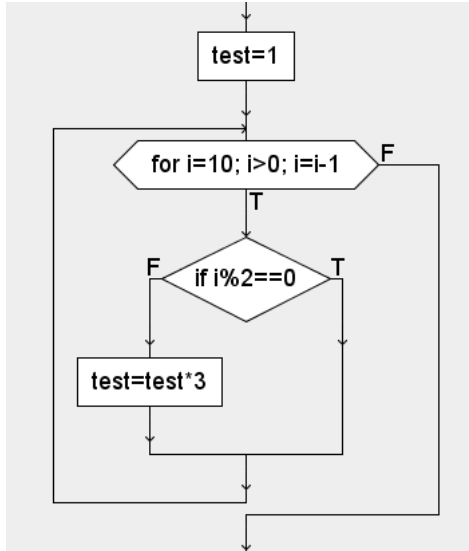
Dato il circuito in figura calcolare la corrente \bar{I}_1 e la S_{tot} assorbita dal circuito.



$\bar{Z}_1 = 5 + j5$
 $\bar{Z}_2 = 7 - j3$
 $X_L = 8 \Omega$
 $V = 50 V$

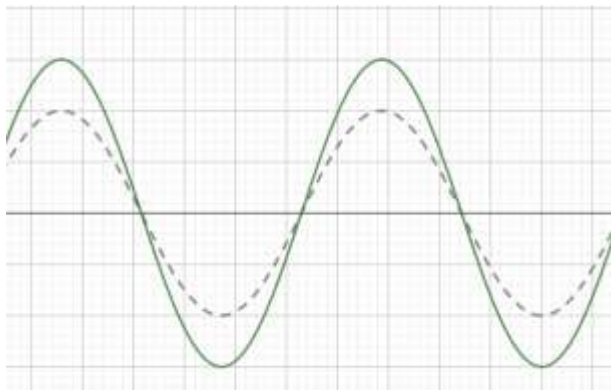
Quesito 32

Tradurre il seguente diagramma di flusso con una porzione di codice in C/C++ (o in un differente linguaggio conosciuto) senza utilizzare il ciclo for.



Quesito 33

Dimensionare un circuito con amplificatori operazionali che permetta di avere in uscita il segnale con tratto continuo, quando in ingresso si ha il segnale con linea tratteggiata.

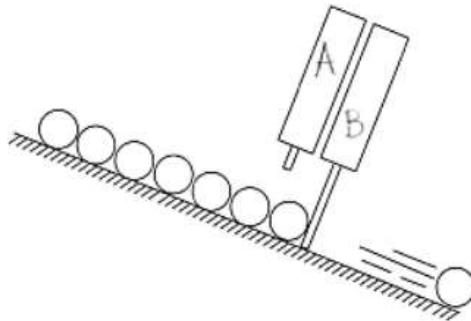


Quesito 34

Un trasformatore monofase, alimentato a tensione e frequenza nominali primarie 8000 V - 50 Hz, assorbe la corrente primaria 2,5 A con fattore di potenza 0,896 ed eroga, alla tensione secondaria di 389 V, la corrente 48,2 A e la potenza 17300 W. Il trasformatore presenta perdite nel ferro per 280 W, potenza reattiva magnetizzante per 930 VAR. Valutare il rendimento del trasformatore e le perdite per effetto Joule.

Quesito 35

Disegnare il diagramma corsa-tempo relativo ai cilindri pneumatici del sistema automatico di distribuzione di sfere illustrato in figura.



Quesito 36

Disegnare il circuito di comando per l'accensione intermittente di un m.a.t. tramite il contattore K_{M1} mediante i pulsanti S_1 di START e il pulsante S_2 di STOP, secondo il ciclo: $\Delta t_1 = 10\text{ s}$ marcia - $\Delta t_2 = 20\text{ s}$ arresto.

Quesito 37

Che cos'è la protezione totale contro i contatti diretti e con quali sistemi si realizza?

Quesito 38

Determinare la corrente di impiego I_b assorbita da un quadro prese QP di servizio composto da:

- N. 2 prese interbloccate 3P+T con $I_n=16\text{A}$
- N. 2 prese interbloccate 3P+T con $I_n=32^\circ$

Quesito 39

In quali casi è possibile omettere la protezione contro il sovraccarico secondo la Norma CEI 64/8?

Quesito 40

In un programma vengono usate la variabile A , senza segno e occupa un byte, e B , con segno e occupa 2 byte. Determinare i valori assunti dalle due variabili in seguito alle seguenti assegnazioni: $A=300$ e $B=40520$.