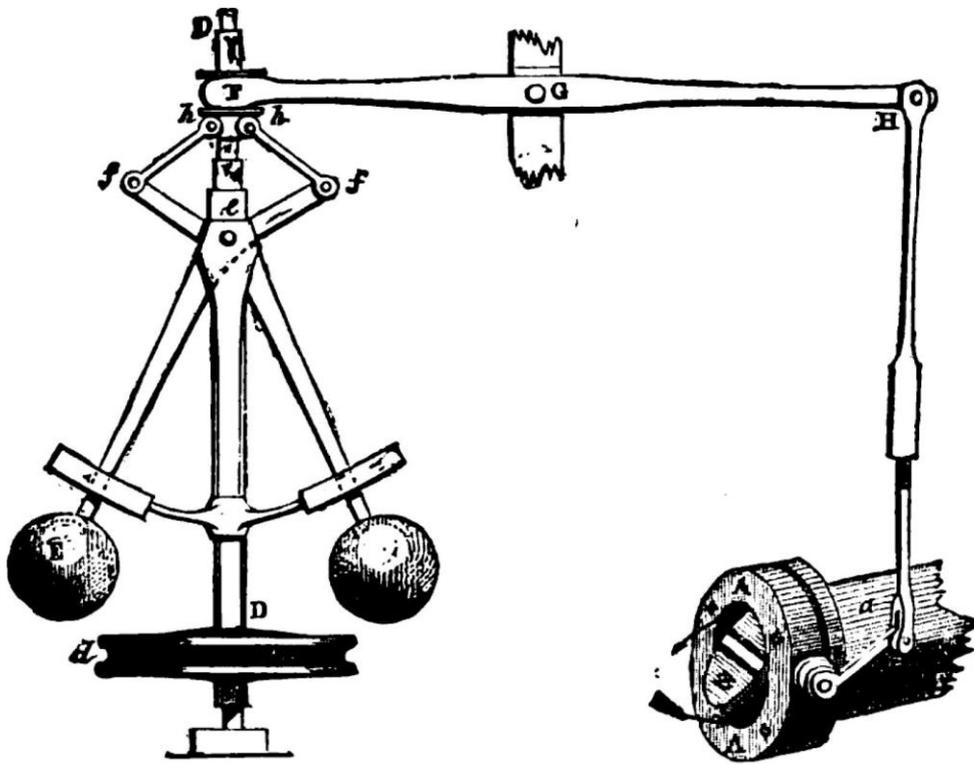




# GARA NAZIONALE DI AUTOMAZIONE

ITIS ROSSI - VICENZA 17-18 Maggio 2017

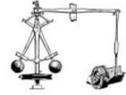


In collaborazione e con il sostegno di:



Con il patrocinio di:





Quesito 1

Dato il sistema con funzione di trasferimento  $G(s) = \frac{10}{2s + 5}$ , al quale viene applicato un ingresso a gradino di ampiezza 2,

- ricavare la risposta  $u(t)$ ;
- calcolare il tempo necessario a raggiungere metà del valore di regime;

Quesito 2

Dato il vettore di 30 elementi `double peso[ ]` contenente le acquisizioni di un sistema di pesatura da parte di un sistema a microcontrollore, realizzare con un linguaggio ad alto livello la porzione di codice che calcola la media del vettore e conta quanti dei suoi elementi sono superiori alla media stessa.

Quesito 3

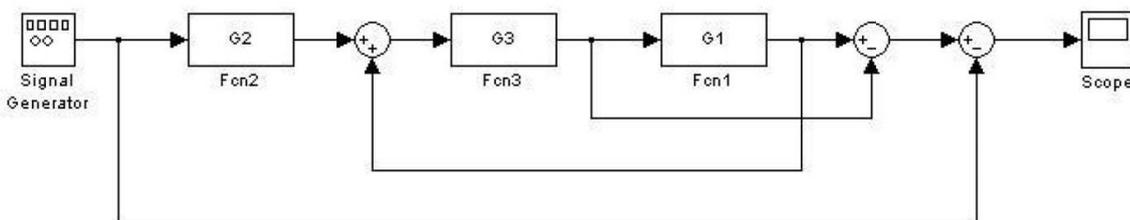
Un automa a stati finiti presenta un ingresso a 2 bit ed una uscita a 2 bit con le seguenti caratteristiche:

- inizialmente l'uscita vale 10;
- per ingresso 10 l'automata incrementa il valore dell'uscita in modo ciclico (up counter);
- per ingresso 00 l'automata si ferma nello stato corrente (pausa)
- per ingresso 11 l'automata si porta allo stato con uscita 00 (reset)
- per ingresso 01 l'automata decrementa il valore dell'uscita in modo ciclico (down counter)

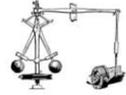
Realizzare il diagramma degli stati secondo il modello di Moore.

Quesito 4

Ricavare la funzione di trasferimento del sistema seguente.



dove  $G1(s) = \frac{2}{2s + 1}$        $G2(s) = \frac{10s}{s + 2}$        $G3(s) = 1 + 2s$



Quesito 5

La risposta impulsiva di un sistema vale  $y(t) = 8.5(e^{-2t} - e^{-5t})$

- ricavare la funzione di trasferimento del sistema
- tracciare i diagrammi di Bode in modulo e fase.

-----

Quesito 6

Realizzare con sole porte NAND a 2 ingressi la rete combinatoria che svolge la funzione

$$F = \overline{BC} + \overline{CA}$$

-----

Quesito 7

Un sistema ha funzione di trasferimento  $G(s) = \frac{10s}{s + 20}$

Ricavare l'uscita nel tempo  $y(t)$  in risposta all'ingresso  $x(t) = 2.5\text{sen}(30t)$

-----

Quesito 8

Tracciare i diagrammi di Bode asintotici (modulo e fase) della seguente funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{1 - 0.02s}{0.1(s + 10^{-3}s^2)}$$

-----

Quesito 9

Dato un sistema di ordine 2 scritto nella forma

$$G(s) = \frac{K}{as^2 + bs + c}$$

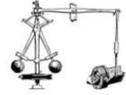
descrivere le possibili risposte nel tempo ad un ingresso a gradino unitario

-----

Quesito 10

Realizzare una rete elettrica la cui funzione di trasferimento ha un guadagno statico unitario ed un polo con costante di tempo 200 ms.

-----



Quesito 11

Illustrare la differenza tra le tecniche di “polling” e “interrupt” nella programmazione a microcontrollore.

-----

Quesito 12

Data la funzione  $G(s) = \frac{30}{10^{-5}s^2 + 0.011s + 1}$

Calcolare il valore della pulsazione di cross-over (la pulsazione alla quale il grafico di Bode attraversa l'asse delle ascisse a 0dB)

-----

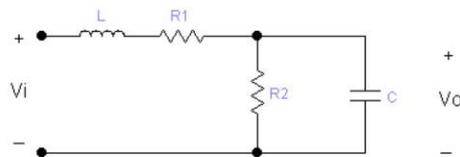
Quesito 13

Dato un sistema con funzione di trasferimento  $G(s) = \frac{150}{12s^2 + 20s + 60}$

tracciare qualitativamente la risposta al gradino unitario motivando la risposta.

-----

Quesito 14



$R_1 = 10 \Omega$   
 $R_2 = 5 \Omega$   
 $L = 10 \text{ H}$   
 $C = 100 \text{ mF}$

- Ricavare la funzione di trasferimento della rete
- Calcolare poli e zeri del sistema.

-----

Quesito 15

Nella rete al quesito 14 calcolare il valore a regime dell'uscita se l'ingresso è  $V_i = 10V$

-----

Quesito 16

Un sistema con blocco diretto  $G(s) = \frac{1}{s + 0.1}$  viene retroazionato negativamente con un blocco costante K.

Ricavare K affinché il sistema complessivo abbia costante statica pari a 4.

-----



## Quesito 17

Si dispone di un voltmetro avente le seguenti caratteristiche: (Portata 240V, n° divisioni 120, Classe 0,5). Nella misura di una tensione si leggono 82 divisioni.

Determinare con 2 cifre significative l'errore relativo percentuale della tensione misurata dovuta al solo strumento.

-----

## Quesito 18

Un avvolgimento di 100 spire di area  $50 \text{ cm}^2$  è immerso in un campo  $B(t)$  variabile in modo lineare da 0,3T a 1,2T in 1,5s. L'avvolgimento ha una resistenza di  $6\Omega$ . Determinare l'intensità di corrente  $I$  che circola nell'avvolgimento ed il valore della carica  $Q$  che è transitata durante la variazione di  $B$ .

-----

## Quesito 19

Un bipolo nella sua rappresentazione equivalente parallelo presenta una ammettenza  $Y=(25+j40)\text{mS}$  alla frequenza  $f=50\text{Hz}$ . Determinare la frequenza  $f'$  per la quale la corrente risulta essere sfasata di  $45^\circ$  rispetto alla tensione del bipolo.

-----

## Quesito 20

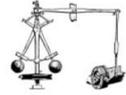
Un carico monofase R-L è stato rifasato con una capacità troppo grande per cui il fattore di potenza complessivo risulta essere 0,9 capacitivo. Determinare la capacità  $C$  che si deve togliere affinché il f.d.p. diventi 0,9 induttivo. Il carico ha i seguenti dati di targa ( $P_n=2\text{kW}$ ,  $V_n=230\text{V}$ ,  $f=50\text{Hz}$ ).

-----

## Quesito 21

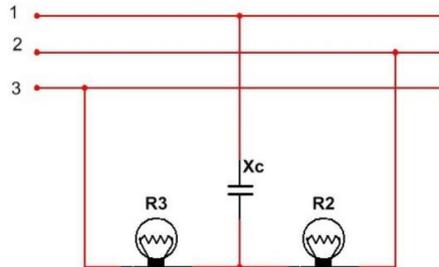
Un carico trifase equilibrato collegato a triangolo assorbe una potenza apparente  $S=6\text{kVA}$  alla tensione di linea  $V=400\text{V}$ . Sapendo che le correnti di linea sono in quadratura in ritardo sulle tensioni, determina l'impedenza equivalente del carico nella rappresentazione parallelo ( $R_p$  e  $X_p$ ).

-----



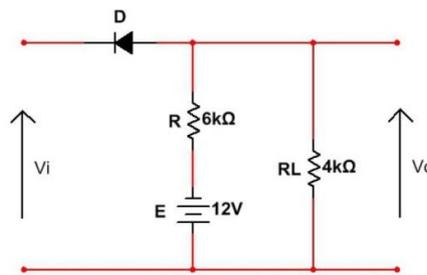
Quesito 22

La figura rappresenta un sequenscopio statico a lampade ( $V=220V$ ,  $R_2=R_3=X_C=500\Omega$ ). Una delle due lampade ad incandescenza risulta meno illuminata dell'altra permettendo quindi l'individuazione della sequenza ciclica delle fasi. Quale?



Quesito 23

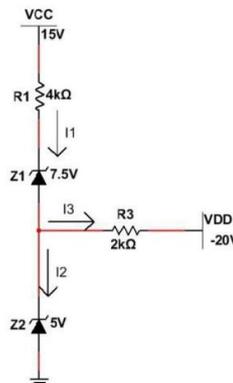
Nel circuito di figura si ha:  $E=12V$ ,  $R=6k\Omega$ ,  $R_L=4k\Omega$ , Diodo  $V_\gamma=0,7V$ ,  $R_D=0$ .  
Determinare analiticamente e graficamente la transcaratteristica  $V_o=f(V_i)$  del circuito.

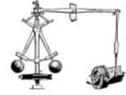


Quesito 24

Nel circuito di figura si ha:  $V_{cc}=15V$ ,  $V_{dd}=-20V$ ,  $R_1=4k\Omega$ ,  $R_3=2k\Omega$ , Diodi  $V_{Z1}=7,5V$ ,  $V_{Z2}=5V$ ,  $V_\gamma=0,7V$ ,  $R_D=0\Omega$  sia in conduzione diretta che inversa.

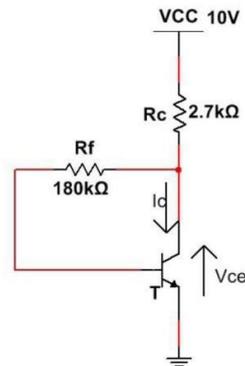
Determinare secondo i versi di riferimento indicati i valori delle tre correnti.





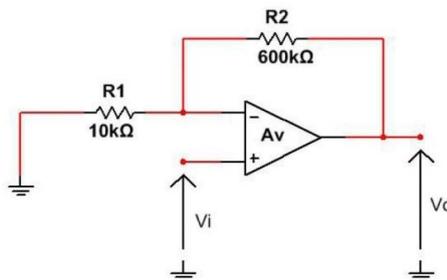
Quesito 25

Nel circuito di figura determinare il punto di lavoro ( $I_{CQ}$ ,  $V_{CEQ}$ ) del BJT per il quale si ha:  $h_{FE}=100$ ,  $V_{BE}=0,7V$ ,  $V_{BEsat}=0,8V$ ,  $V_{CEsat}=0,2V$ . Sono dati inoltre  $R_C=2,7k\Omega$ ,  $R_F=180k\Omega$ ,  $V_{CC}=10V$ .



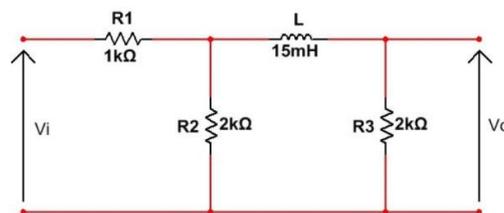
Quesito 26

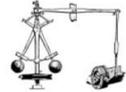
L'amplificatore non invertente ha lo schema di figura di cui si conoscono  $R_G=10k\Omega$  e  $R_F=600k\Omega$ . L'amplificazione ad anello aperto dell'AO vale  $A_V=10^5$ , la sua resistenza di ingresso infinita mentre quella di uscita nulla. In ingresso è applicata una tensione  $V_i=40mV$ . Calcolare il guadagno effettivo del circuito  $G_V$  e la tensione di uscita  $V_o$ .



Quesito 27

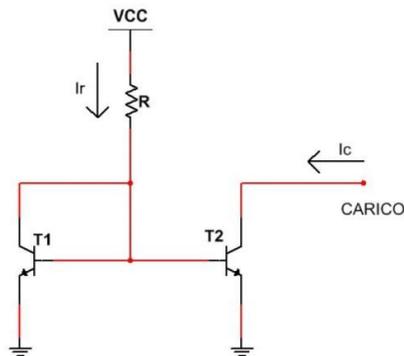
Nel circuito di figura si ha:  $R_1=1k\Omega$ ,  $R_2=R_3=2R_1$ ,  $L=15mH$ . Determinare di che tipo di filtro si tratta, ricavare la funzione di trasferimento in forma di Bode ed le eventuali pulsazioni di taglio. Disegna quindi il diagramma di Bode asintotico del modulo.





Quesito 28

Dato il circuito di figura (specchio di corrente) con  $T1=T2$  si determini  $R$  per avere un generatore di corrente costante  $I_c=2mA$  con  $V_{cc}=12V$  e  $h_{FE}=50$ . Si trovi poi quanto varia percentualmente la  $I_c$  a fronte di una variazione del 400% dell' $h_{FE}$ .



Quesito 29

Disegnare la caratteristica TEMPO- CORRENTE di un interruttore magnetotermico TIPO B spiegando brevemente il significato delle correnti

Quesito 30

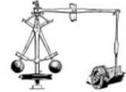
Spiegare cosa indica il codice IPXX

Quesito 31

Come viene realizzato e a che serve l'impianto di messa a terra negli edifici civili

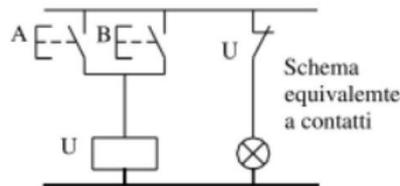
Quesito 32

I trasduttori vengono scelti in base ai loro parametri.  
Riportare, e spiegare brevemente almeno 4 di queste parametri



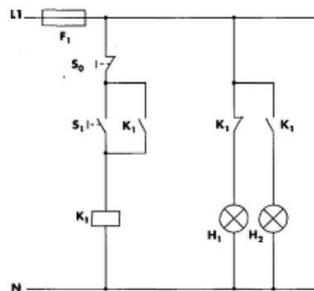
Quesito 33

Considerando il comando per l'accensione di una lampada, il seguente schema elettrico realizza una porta logica. Spiegare brevemente quale e perché.



Quesito 34

La seguente figura rappresenta lo schema funzionale di un comando. Spiegare brevemente la sua funzione



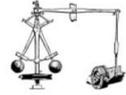
Quesito 35

Organizzazione della prevenzione a scuola

Linea gerarchica della sicurezza	Linea gerarchica della sicurezza a scuola
Datore di lavoro ↓ Dirigente ↓ Preposto ↓ Lavoratori	_____ ↓ _____ ↓ _____ ↓ _____

Nella parte sinistra della tabella è riportata la generica linea gerarchica della sicurezza in un'azienda. Completare lo schema a destra dopo aver individuato i soggetti che formano la linea gerarchica della sicurezza riferita alla scuola.

Riportare brevemente i compiti di ciascun componente.



## Quesito 36

Le Norme riguardanti la segnaletica di sicurezza prevedono in particolare forma e colori per segnali. Completare la tabella

	forma	colori
divieto		
prescrizione		
antincendio		
avvertimento		
emergenza		

## Quesito 37

Il  $\cos\varphi_{mm}$  ( $\cos\varphi$  medio mensile) viene indicato nella bolletta di fatturazione mensile del consumo di energia. Spiegare come viene calcolato in un impianto industriale.

## Quesito 38

Si disegni lo schema a blocchi delle parti che costituiscono l'architettura di un PLC, con l'indicazione degli input e output che vi possono essere connessi.

## Quesito 39

Spiegare che cosa è la CPU e che funzione svolge all'interno del PLC.

## Quesito 40

Definire il flusso di una scansione sincrona I/O