

AMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE I SESSIONE 2017
1^a PROVA SEZ. B INFORMAZIONE

Il candidato deve rispondere a 3 quesiti, scelti tra i 10 di seguito riportati.

- ***Si deve utilizzare un foglio di 4 facciate per ogni quesito, riportando in intestazione il numero del corrispondente quesito, il nome e la data di nascita del candidato. Ciascuna risposta deve essere contenuta in un massimo di 2 facciate. Nel caso di utilizzo delle altre due facciate (ad es. come brutta copia) queste ultime dovranno essere barrate e non saranno oggetto di valutazione. Non saranno distribuiti altri fogli.***
- *Il foglio contenente il testo delle domande e quelli con le risposte devono essere restituiti all'interno della busta che è stata consegnata.*
- *La busta deve riportare all'esterno i numeri delle domande scelte ed il Settore*
- *La durata della prova è di 3 ore*
- *Non si possono consultare libri o appunti*
- *È vietato l'uso di apparecchiature elettroniche (telefoni, tablet, computer, ...).*
- *Non è consentito allontanarsi temporaneamente dall'aula (ad es. per usufruire dei servizi igienici) prima di due ore dall'inizio della prova*

La Commissione valuterà la correttezza della risposta, la chiarezza espositiva e la capacità di sintesi.

1. Il candidato metta a confronto due tra le principali tecniche di codifica di linea di un sistema di comunicazione digitale in banda base
2. Il candidato confronti la tecnica di modulazione analogica AM ed FM
3. Discutere i parametri che caratterizzano una cache memory.
4. Discutere la gestione della memoria nei sistemi operativi.
5. Descrivere il tracciamento e l'applicazione dei digrammi di Bode per l'analisi dei sistemi lineari tempo invarianti.
6. Descrivere la rappresentazione tramite funzione di trasferimento e matriciale dei sistemi lineari tempo invarianti.
7. Il candidato discuta la configurazione a source comune in tecnologia MOS, riportando brevemente il principio di funzionamento
8. Il candidato discuta il principio di funzionamento di un transistor bipolare, riportando un esempio applicativo
9. Il candidato descriva il bilancio energetico di un trasformatore trifase reale.
10. Il candidato descriva le principali caratteristiche tecniche di una macchina sincrona trifase a poli lisci, facendo riferimento anche alle curve coppia-velocità di rotazione e coppia-angolo di carico.

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE I SESSIONE 2017
1^a PROVA SEZ. B INFORMAZIONE

Il candidato deve rispondere a 3 quesiti, scelti tra i 10 di seguito riportati.

- ***Si deve utilizzare un foglio di 4 facciate per ogni quesito, riportando in intestazione il numero del corrispondente quesito, il nome e la data di nascita del candidato. Ciascuna risposta deve essere contenuta in un massimo di 2 facciate. Nel caso di utilizzo delle altre due facciate (ad es. come brutta copia) queste ultime dovranno essere barrate e non saranno oggetto di valutazione. Non saranno distribuiti altri fogli.***
- *Il foglio contenente il testo delle domande e quelli con le risposte devono essere restituiti all'interno della busta che è stata consegnata.*
- *La busta deve riportare all'esterno i numeri delle domande scelte ed il Settore*
- *La durata della prova è di 3 ore*
- *Non si possono consultare libri o appunti*
- *È vietato l'uso di apparecchiature elettroniche (telefoni, tablet, computer, ...).*
- *Non è consentito allontanarsi temporaneamente dall'aula (ad es. per usufruire dei servizi igienici) prima di due ore dall'inizio della prova*

La Commissione valuterà la correttezza della risposta, la chiarezza espositiva e la capacità di sintesi

1. Il candidato metta a confronto le tecniche di trasmissione con portante impulsiva a modulazione di ampiezza (PAM), durata (PDM) e posizione (PPM).
2. Il candidato confronti la tecnica di modulazione digitale ASK e PSK e indichi alcuni contesti applicativi
3. Discutere le caratteristiche dei linguaggi orientati agli oggetti.
4. Descrivere i tipi di Hazard in una pipeline di un microprocessore.
5. Descrivere i metodi per l'analisi della stabilità dei sistemi lineari tempo invarianti
6. Descrivere le specifiche statiche e dinamiche dei sistemi lineari tempo invarianti
7. Il candidato discuta la configurazione a emettitore comune in tecnologia bipolare, riportando brevemente il principio di funzionamento
8. Il candidato discuta il principio di funzionamento di un diodo a giunzione riportando un esempio applicativo
9. Il candidato illustri i principi di base della misura delle correnti di dispersione e descriva la protezione differenziale.
10. A partire dalla caratteristica meccanica di una macchina asincrona trifase, il candidato descriva la regione di funzionamento stabile ed instabile della macchina, indicandone i punti caratteristici.



ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE I SESSIONE 2017
2^a PROVA SEZ. B INFORMAZIONE

Il candidato dovrà elaborare un tema, scelto tra quelli di seguito riportati. Saranno distribuiti due fogli di quattro facciate ciascuno.

- ***Il tema dovrà essere contenuto in un foglio di 4 facciate riportando in intestazione il numero del tema, il nome e la data di nascita del candidato. Nel caso di utilizzo dell'altro foglio distribuito (ad es. come brutta copia) le relative facciate dovranno essere barrate e non saranno oggetto di valutazione. Non saranno distribuiti altri fogli.***
- *I due fogli distribuiti insieme a quello contenente il testo dei temi devono essere restituiti all'interno della busta che è stata consegnata.*
- *La busta deve riportare all'esterno il tema scelto ed il Settore*
- *La durata della prova è di 3 ore*
- *Non si possono consultare libri o appunti*
- *È vietato l'uso di apparecchiature elettroniche (telefoni, tablet, computer, ...)*
- *Non è consentito allontanarsi temporaneamente dall'aula (ad es. per usufruire dei servizi igienici) prima di due ore dall'inizio della prova*

La Commissione valuterà la correttezza della risposta, la chiarezza espositiva e la capacità di sintesi.

1. Il candidato illustri la tecnica di quantizzazione di un segnale e metta a confronto la modalità uniforme e quella non uniforme indicando gli scenari applicativi nei due casi.
2. Il candidato discuta le tecniche di gestione delle unità periferiche in un sistema di elaborazione.
3. Descrivere un metodo di sintesi per tentativi.
4. Il candidato discuta le principali specifiche che caratterizzano un amplificatore operazionale.
5. Descrivere il principio di funzionamento di un trasformatore trifase, indicando i modelli matematici e le principali caratteristiche costruttive.



ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
I SESSIONE 2017
2^a PROVA SEZ. B INFORMAZIONE

Il candidato dovrà elaborare un tema, scelto tra quelli di seguito riportati. Saranno distribuiti due fogli di quattro facciate ciascuno.

- ***Il tema dovrà essere contenuto in un foglio di 4 facciate riportando in intestazione il numero del tema, il nome e la data di nascita del candidato. Nel caso di utilizzo dell'altro foglio distribuito (ad es. come brutta copia) le relative facciate dovranno essere barrate e non saranno oggetto di valutazione. Non saranno distribuiti altri fogli.***
- *I due fogli distribuiti insieme a quello contenente il testo dei temi devono essere restituiti all'interno della busta che è stata consegnata.*
- *La busta deve riportare all'esterno il tema scelto ed il Settore*
- *La durata della prova è di 3 ore*
- *Non si possono consultare libri o appunti*
- *È vietato l'uso di apparecchiature elettroniche (telefoni, tablet, computer, ...)*
- *Non è consentito allontanarsi temporaneamente dall'aula (ad es. per usufruire dei servizi igienici) prima di due ore dall'inizio della prova*

La Commissione valuterà la correttezza della risposta, la chiarezza espositiva e la capacità di sintesi.

1. 1 Il candidato illustri lo schema di un sistema di comunicazione digitale indicando le principali cause e criticità che alterano l'informazione trasmessa.
2. Il candidato discuta i vantaggi legati all'utilizzo di una gerarchia di memoria in un sistema di elaborazione.
3. Descrivere l'utilizzo dei regolatori PID
4. Il candidato discuta le principali topologie circuitali realizzabili tramite l'uso di un amplificatore operativo
5. Descrivere i principali metodi di avviamento utilizzati per le macchine asincrone trifasi.

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
I SESSIONE 2017
4^a PROVA SEZ. B - INFORMAZIONE

- *Il candidato deve sviluppare uno dei progetti di seguito riportati. La durata della prova è di 6 ore.*
- *Si deve riportare in intestazione su ogni foglio il numero del corrispondente tema, il nome e la data di nascita del candidato.*
- *I fogli contenenti il testo dei progetti e quelli con lo svolgimento devono essere restituiti all'interno della busta che è stata consegnata.*
- *La busta deve riportare all'esterno il nome del Candidato, il numero del tema scelto ed il Settore.*
- *La Commissione valuterà l'attinenza, la chiarezza espositiva e la capacità di sintesi.*
- *Per la prova progettuale è possibile utilizzare esclusivamente manuali tecnici privi di esercizi.*

QUESITO PROGETTUALE 1)

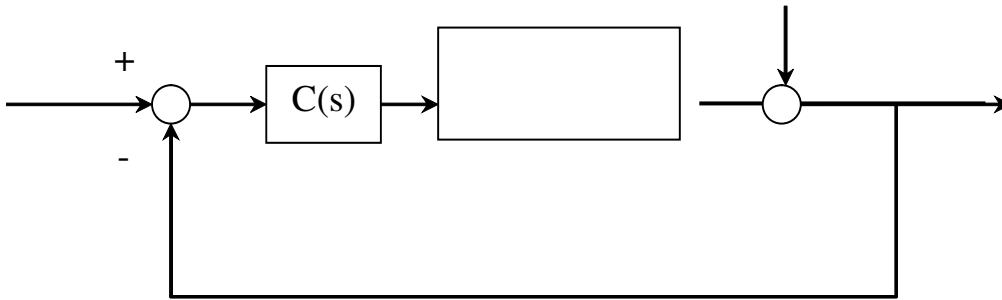
Un sistema ricevente è costituito da un'antenna avente temperatura d'antenna $T_a = 140^\circ\text{K}$, una linea che introduce un'attenuazione $A_1 = 3 \text{ dB}$, un filtro avente guadagno $G_2 = -5 \text{ dB}$ e figura di rumore $F_2 = 7 \text{ dB}$; un amplificatore con guadagno $G_3 = 11 \text{ dB}$ e figura di rumore $F_3 = 4 \text{ dB}$. Supponendo che il sistema sia alla temperatura standard $T_0 = 290^\circ\text{K}$, determinare la temperatura di sistema T_s e la densità di potenza di rumore disponibile all'uscita dell'amplificatore. Il candidato dica se e come è possibile ridurre il livello di rumore all'uscita del ricevitore senza cambiare le caratteristiche dei dispositivi.

QUESITO PROGETTUALE 2)

Progettare il sistema di controllo di un distributore automatico di bibite modellandolo con una macchina a stati finiti ed effettuare la sintesi della logica di stato prossimo e della logica di uscita. Si considerino le seguenti specifiche: il distributore accetta monete da 10, 20, 50 cent di euro e di un euro; il distributore non restituisce resto; una volta eguagliato o superato l'importo di un euro, il controllore abilita il rilascio della bibita.

QUESITO PROGETTUALE 3)

Si consideri il sistema di controllo retroazionato rappresentato nel seguente schema.



Determinare un sistema di controllo $C(s)$ tale che:

1. Errore a regime al gradino ≤ 0.05
2. Margine di fase desiderato $\approx 80^\circ$
3. Pulsazione di attraversamento desiderata 30 rad/sec

Il candidato fornisca oltre alla funzione di trasferimento del controllore progettato $C(s)$, tutte le prove che ritiene utili per illustrare il raggiungimento delle specifiche di progetto.

Infine il candidato indichi come sia possibile implementare in forma analogica e/o digitale il controllore progettato nel continuo.

QUESITO PROGETTUALE 4)

Progettare un convertitore AC/DC che dalla tensione di rete a 230 V sviluppi 6 V di tensione continua su un carico di 500 ohm con un ripple inferiore allo 0.5%.

QUESITO PROGETTUALE 5)

Il candidato progetti l'impianto elettrico di un appartamento di cinque vani.

Si considerino almeno le seguenti utenze prevedibili nell'appartamento, oltre l'illuminazione:

- Forno Elettrico 1800W;
- Lavabiancheria 1500 W;
- Lavastoviglie 1500 W;
- Frigorifero 170 W;
- Televisore 100 W.

Si realizzi:

1. Lo schema elettrico del quadretto della singola unità abitativa;
2. L'impianto di illuminazione, calcolato, di almeno un vano;
3. Il dimensionamento della/e dorsali elettriche dell'appartamento;

Inoltre si dimensiona la condotta di alimentazione del circuito luce scala del condominio formato da 6 piani fuori terra composto da 4 appartamenti per piano.

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
I SESSIONE 2017
4^a PROVA SEZ. B - INFORMAZIONE

- *Il candidato deve sviluppare uno dei progetti di seguito riportati. La durata della prova è di 6 ore.*
- *Si deve riportare in intestazione su ogni foglio il numero del corrispondente tema, il nome e la data di nascita del candidato.*
- *I fogli contenenti il testo dei progetti e quelli con lo svolgimento devono essere restituiti all'interno della busta che è stata consegnata.*
- *La busta deve riportare all'esterno il nome del Candidato, il numero del tema scelto ed il Settore.*
- *La Commissione valuterà l'attinenza, la chiarezza espositiva e la capacità di sintesi.*
- *Per la prova progettuale è possibile utilizzare esclusivamente manuali tecnici privi di esercizi.*

QUESITO PROGETTUALE 1)

Il candidato calcoli il numero massimo di livelli di quantizzazione di un segnale telefonico se lo si vuole trasmettere in formato digitale attraverso una codifica di linea ideale, con un BER prossimo a zero e lungo un canale AWGN con banda 13kHz, quando in ricezione si ha un S/N di 42 dB. Calcolare il numero massimo di livelli di quantizzazione se in ricezione occorre amplificare il segnale con un amplificatore con figura di rumore pari a 15 dB.

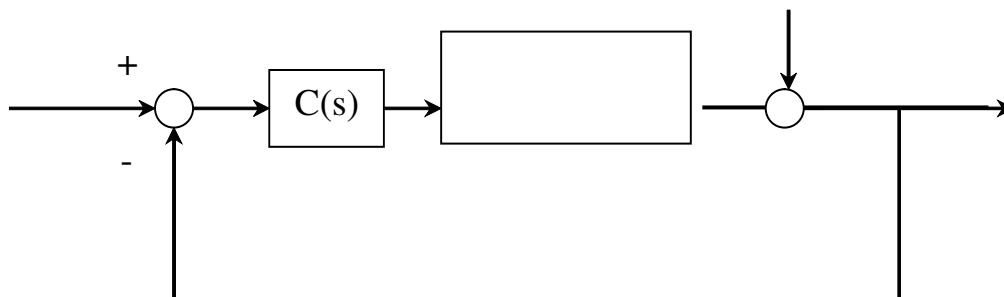
Il candidato indichi, all'aumentare del rumore fino a bassi valori di S/N che tipo di codifica di linea conviene adottare.

QUESITO PROGETTUALE 2)

Progettare il sistema di controllo di un alzacristalli elettrici di un'autovettura modellandolo con una macchina a stati finiti ed effettuare la sintesi della logica di stato prossimo e della logica di uscita. Si considerino le seguenti specifiche: due pulsanti, su e giù, causano rispettivamente la salita e la discesa del cristallo; una pressione sul pulsante su o giù di durata superiore ad 1 secondo causa la salita o la discesa del cristallo fino a fine corsa.

QUESITO PROGETTUALE 3)

Si consideri il sistema di controllo retroazionato rappresentato nel seguente schema.



Determinare un sistema di controllo $C(s)$ tale che:

1. Errore a regime alla rampa ≤ 0.2
2. $M_r \approx 5\text{dB}$
3. Pulsazione di attraversamento desiderata 5 rad/sec

Il candidato fornisca oltre alla funzione di trasferimento del controllore progettato $C(s)$, tutte le prove che ritiene utili per illustrare il raggiungimento delle specifiche di progetto.

Infine il candidato indichi come sia possibile implementare in forma analogica e/o digitale il controllore progettato nel continuo.

QUESITO PROGETTUALE 4)

Progettare due filtri del primo ordine da utilizzare in applicazioni audio. Il primo filtro è di tipo passa banda con frequenza di taglio di 5 kHz . Il secondo è di tipo passa alto con frequenza di taglio di 10 kHz . I filtri devono avere un guadagno in banda di 12dB .

QUESITO PROGETTUALE 5)

Ipotizzando le principali utenze prevedibili, si progetti l'impianto elettrico di un capannone di dimensioni $25 \times 25 \times 4,2\text{m}$ adibito a laboratorio artigianale e uffici.

In particolare, sono richiesti i seguenti punti:

4. Lo schema elettrico del quadro generale e di eventuali quadri secondari;
5. L'impianto di illuminazione;
6. Il piano di installazione completo di condutture dorsali;

Il dimensionamento della/e dorsali elettriche.