

il **nuovo** concorso
a cattedra

TEST COMMENTATI

Scienze e tecnologie elettriche ed elettroniche

Ampia raccolta di **quesiti** a **risposta multipla**

Classe di concorso:

A40 Scienze e tecnologie elettriche ed elettroniche

V. Izzo • M. Della Pietra



Comprende **software**
per esercitazioni online

 **EdiSES**
Professioni & Concorsi

il **nuovo** concorso
a cattedra

TEST COMMENTATI

Scienze e tecnologie elettriche ed elettroniche

Ampia raccolta di **quesiti** a **risposta multipla**

CC E18 – Scienze e tecnologie elettriche ed elettroniche – Test commentati
Copyright © 2020, EdiSES S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0


2024 2023 2022 2021 2020

Le cifre sulla destra indicano il numero e l'anno dell'ultima ristampa effettuata

*A norma di legge è vietata la riproduzione, anche parziale,
del presente volume o di parte di esso con qualsiasi mezzo.*

L'Editore

A cura di: Vincenzo Izzo (elettronica), Massimo Della Pietra (elettrotecnica)

Progetto grafico e grafica di copertina:  curvilinee

Fotocomposizione: doma book di Massimo Di Grazia

Stampato presso Vulcanica S.r.l. – Nola (NA)

Per conto della EdiSES – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 978 88 9362 503 6

www.edises.it
info@edises.it

I curatori, l'editore e tutti coloro in qualche modo coinvolti nella preparazione o pubblicazione di quest'opera hanno posto il massimo impegno per garantire che le informazioni ivi contenute siano corrette, compatibilmente con le conoscenze disponibili al momento della stampa; essi, tuttavia, non possono essere ritenuti responsabili dei risultati dell'utilizzo di tali informazioni e restano a disposizione per integrare la citazione delle fonti, qualora incompleta o imprecisa.

Realizzare un libro è un'operazione complessa e nonostante la cura e l'attenzione poste dagli autori e da tutti gli addetti coinvolti nella lavorazione dei testi, l'esperienza ci insegna che è praticamente impossibile pubblicare un volume privo di imprecisioni. Saremo grati ai lettori che vorranno inviarci le loro segnalazioni e/o suggerimenti migliorativi all'indirizzo redazione@edises.it

Prefazione

Il volume si pone come strumento di supporto per quanti si apprestano alla preparazione del concorso a cattedra per la classe il cui programma d'esame prevede l'insegnamento delle **Scienze e tecnologie elettriche ed elettroniche** negli istituti di istruzione secondaria di secondo grado.

Il presente volume contiene una **raccolta di quesiti** a risposta multipla suddivisi per **area disciplinare** e corredati da **soluzioni commentate** per favorire il ripasso delle nozioni fondamentali e fissare i concetti chiave in vista della prova concorsuale. Rappresenta dunque uno strumento di **ripetizione e verifica** delle molteplici competenze professionali richieste per la classe di concorso, secondo la struttura dei programmi d'esame definiti dal Ministero dell'Istruzione.

Il testo è articolato in parti. La **Prima Parte** è dedicata alle **competenze disciplinari** proprie della classe di concorso; contiene dunque quesiti relativi alle materie di insegnamento e ai programmi d'esame ministeriale.

La **Seconda Parte, Esercitazioni**, comprende una serie di **verifiche trasversali** per una esercitazione completa sulla prova d'esame.


Il testo è completato da estensioni online tra cui un **software di simulazione** accessibile dall'area riservata seguendo la procedura indicata nel frontespizio del volume, per effettuare infinite esercitazioni sugli argomenti oggetto delle prove d'esame.

Ulteriori **materiali didattici** e **approfondimenti** sono disponibili nell'area riservata a cui si accede mediante la registrazione al sito *edises.it* secondo la procedura indicata nel frontespizio del volume.

Eventuali errata-corrige saranno pubblicati sul sito *edises.it*, nella scheda "Aggiornamenti" della pagina dedicata al volume.

Altri aggiornamenti sulle procedure concorsuali saranno disponibili sui nostri profili social.

Facebook.com/ilconcorsoacattedra

Clicca su  (Facebook) per ricevere gli aggiornamenti
www.concorsoacattedra.it

Indice

Parte Prima Competenze disciplinari

Capitolo 1 – Fisica	3
Risposte commentate.....	27
Capitolo 2 – Elettronica	81
Risposte commentate.....	134
Capitolo 3 – Elettrotecnica	159
Risposte commentate.....	208

Parte Seconda Esercitazioni

Esercitazione 1.....	249
Risposte corrette	259
Esercitazione 2.....	261
Risposte corrette	273
Esercitazione 3.....	275
Risposte corrette	286

Parte Prima

Competenze disciplinari

SOMMARIO

Capitolo 1	Fisica
Capitolo 2	Elettronica
Capitolo 3	Elettrotecnica

Capitolo 1

Fisica

1) Una nave spaziale, che ha una lunghezza a riposo di 360 m, sta viaggiando rispetto ad un certo sistema di riferimento con una velocità di $0,72 \cdot c$ (c = velocità della luce). Un piccolo meteorite, che viaggia con velocità $0,83 \cdot c$ nello stesso sistema, incrocia la nave in direzione antiparallela. Visto dalla nave spaziale, quanto tempo impiega approssimativamente il meteorite a passare oltre la nave?

- A. Circa $11 \mu\text{s}$
- B. Circa $1,7 \mu\text{s}$
- C. Circa $1,4 \mu\text{s}$
- D. Circa $1,2 \mu\text{s}$

2) In un'esperienza di laboratorio si studia il moto di una massa che oscilla verticalmente appesa ad una molla. Il grafico che rappresenta l'energia potenziale elastica in funzione della posizione è:

- A. un arco di parabola
- B. un segmento parallelo all'asse delle ascisse
- C. un arco di senoide
- D. un segmento con pendenza negativa

3) Sei cariche puntiformi uguali di valore q sono poste nei vertici di un esagono regolare di lato r ; al centro dell'esagono vi è un'altra carica q . Quale lavoro fanno le forze elettrostatiche quando la carica posta al centro è allontanata dal centro all'infinito?

- A. Nullo
- B. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{7q^2}{r^2}$
- C. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{6q^2}{r^2}$
- D. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{6q^2}{r}$

4) Un proiettile esplosivo di massa pari a 4 g viene sparato contro un bersaglio. Prima di colpire il bersaglio il proiettile si divide in tre parti $m_1 = 2$ g, $m_2 = m_3 = 1$ g. Le tre parti colpiscono il bersaglio in tre punti diversi, che sul piano del bersaglio hanno rispettivamente coordinate cartesiane $P_1 = (0; 0)$, $P_2 = (0; 4)$ e $P_3 = (2; 4)$. Se il proiettile non fosse esploso, in quale punto avrebbe colpito il bersaglio?



- A. Nel baricentro del triangolo che ha per vertici P_1 , P_2 e P_3
 B. Nel punto $P = (1/2; 2)$
 C. Nel punto $P = (2; 1/2)$
 D. Nel punto $P = (2/3; 8/3)$

5) Un blocco di materiale contiene in modo uniforme un determinato nuclide tra i suoi componenti, che ha un tempo di dimezzamento di 10 giorni. Qual è la percentuale di tale nuclide restante dopo 30 giorni?

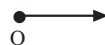
- A. 30%
 B. 0
 C. 10%
 D. 12,5%

6) Un raggio di luce di lunghezza d'onda $\lambda = 500$ nm si propaga in un mezzo con velocità $v = 2,0 \cdot 10^8$ m/s. Il raggio passa ad un secondo mezzo con indice di rifrazione 1,25 volte maggiore del primo. Quali sono la lunghezza d'onda e la velocità della luce nel secondo mezzo?

- | | λ (nm) | v (m/s) |
|----|----------------|------------------|
| A. | 400 | $1,6 \cdot 10^8$ |
| B. | 400 | $2,5 \cdot 10^8$ |
| C. | 500 | $2,5 \cdot 10^8$ |
| D. | 500 | $1,6 \cdot 10^8$ |

7) P e Q sono due piccoli altoparlanti che emettono onde sonore di uguale ampiezza e frequenza, con uno sfasamento relativo di π . Un piccolo microfono O si muove lungo l'asse PQ , come indicato in figura. L'intensità del suono ricevuto da O :

$P \bullet$



$Q \bullet$

- A. oscilla tendendo a zero man mano che O si allontana da P e Q
 B. è pari alla somma delle intensità dei suoni emessi da P e Q
 C. è nulla
 D. decresce man mano che O si allontana da P e Q

8) Una lastra di metallo è appoggiata alla parete di un forno che si trova inizialmente ad una temperatura di 1000 K e viene riscaldata fino a 2000 K (che è comunque una temperatura inferiore a quella di fusione). Eseguendo misure sulla radiazione emessa dalla superficie visibile della lastra, quale dei seguenti risultati viene osservato?

- A. L'energia della radiazione emessa dalla superficie raddoppia
 B. L'energia della radiazione emessa dalla superficie rimane invariata

13) C. In ambito relativistico l'energia di una particella con massa m e velocità v si esprime come:

$$E = \gamma mc^2 = m \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} c^2 = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

dove c è la velocità della luce nel vuoto.

Il lavoro L viene espresso dalla variazione di energia della particella:

$$L = E_f - E_i = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{v_f}{c}\right)^2}} - \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{v_i}{c}\right)^2}}$$

dove con f ed i abbiamo indicato le quantità finali ed iniziali.

Nel caso della prima particella che passa da $v_i = 0,20c$ a $v_f = 0,21c$ avremo un lavoro pari a:

$$\begin{aligned} L_1 = E_f - E_i &= \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{v_f}{c}\right)^2}} - \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{v_i}{c}\right)^2}} = \left[\frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{0,21c}{c}\right)^2}} - \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{0,20c}{c}\right)^2}} \right] mc^2 = \\ &= \left[\frac{1}{\sqrt{1 - (0,21)^2}} - \frac{1}{\sqrt{1 - (0,20)^2}} \right] mc^2 = \left(\frac{1}{0,9777} - \frac{1}{0,9798} \right) mc^2 = (1,0228 - 1,0206) mc^2 = 0,0022 mc^2 \end{aligned}$$

Nel caso della seconda particella che passa da $v_i = 0,60c$ a $v_f = 0,61c$ avremo un lavoro pari a:

$$\begin{aligned} L_2 = E_f - E_i &= \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{v_f}{c}\right)^2}} - \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{v_i}{c}\right)^2}} = \left[\frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{0,61c}{c}\right)^2}} - \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{0,60c}{c}\right)^2}} \right] mc^2 = \\ &= \left[\frac{1}{\sqrt{1 - (0,61)^2}} - \frac{1}{\sqrt{1 - (0,60)^2}} \right] mc^2 = \left(\frac{1}{0,7924} - \frac{1}{0,8} \right) mc^2 = (1,2620 - 1,25) mc^2 = 0,012 mc^2 \end{aligned}$$

Quindi

$$L_2 = 0,012 mc^2 \gg 0,0066 mc^2 = 3 \cdot 0,0022 mc^2 = 3 \cdot L_1$$

14) D. La quantità di moto iniziale è uguale a 0 perché il sistema è fermo.

Il fatto che l'esplosione sia causata da una forza interna fa sì che la quantità di moto complessiva resti nulla anche dopo l'esplosione. Se l'energia sprigionata dall'esplosione si trasforma in sola energia cinetica e i due frammenti

non ruotano, possiamo scrivere due equazioni. Si noti che i due frammenti si muovono sulla stessa retta.

$$\begin{cases} 0 = m_1 v_1 + m_2 v_2 \\ E = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \end{cases}$$

Dividendo la prima equazione per m_1 e moltiplicando la seconda per 2 si ha:

$$\begin{cases} 0 = v_1 + \frac{m_2}{m_1} v_2 \Rightarrow v_1 = -\frac{m_2}{m_1} v_2 \\ 2E = m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2 \\ v_1 = -\frac{m_2}{m_1} v_2 \\ 2E = m_1 \left(-\frac{m_2}{m_1} v_2 \right)^2 + m_2 v_2^2 \Rightarrow 2E = \frac{m_2^2}{m_1} v_2^2 + m_2 v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = \frac{2E}{\left(\frac{m_2}{m_1} + 1 \right) m_2} \end{cases}$$

Sostituendo i valori numerici otteniamo

$$v_2 = \sqrt{\frac{2E}{\left(\frac{m_2}{m_1} + 1 \right) m_2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4500 J}{\left(\frac{60}{15} + 1 \right) 60 kg}} = \sqrt{\frac{9000 J}{(4+1) \cdot 60 kg}} = \sqrt{\frac{9000 J}{5 \cdot 60 kg}} = \sqrt{\frac{9000 J}{300 kg}} = \sqrt{30 \frac{J}{kg}} = 5,48 m/s$$

Le velocità sono inversamente proporzionali alle masse e hanno segno opposto.

15) B. L'interpretazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico può essere riassunta come di seguito.

In un fascio di luce monocromatica l'energia si propaga in quanti di luce $h\nu$ dove ν è la frequenza dell'onda e h è la costante di Planck. Possiamo pertanto scrivere:

$$E = h\nu$$

L'elettrone del metallo può assorbire il quanto di luce. Se l'energia con cui è legato quest'elettrone è L e se $h\nu > L$ l'elettrone può venire espulso dal metallo. L'energia cinetica K dell'elettrone espulso sarà:

$$K = E - L$$

$$K = h\nu - L$$

Se gli elettroni non vengono emessi dal metallo ($K = 0$) allora vuol dire che $h\nu < L$ e quindi la frequenza ν del fascio di luce è troppo bassa.

16) C. L'energia degli elettroni E_e è pari a quella dei protoni E_p .

Capitolo 2

Elettronica

1) In un partitore di tensione, costituito da due resistenze R_1 e R_2 in serie, con $R_1 = 3R_2$:

- A. la corrente nella resistenza R_2 è quadrupla della corrente nella resistenza R_1
- B. la corrente nella resistenza R_2 è tripla della corrente nella resistenza R_1
- C. la corrente nella resistenza R_1 è tripla della corrente nella resistenza R_2
- D. le correnti nelle due resistenze sono uguali

2) Un'induttanza, in un circuito alimentato solo in corrente continua e a regime:

- A. è equivalente a un ramo aperto
- B. è equivalente a un cortocircuito
- C. è un'impedenza di valore ωL
- D. è un'impedenza di valore $1/\omega L$

3) In un partitore di corrente, costituito da due resistenze R_1 e R_2 in parallelo, con $R_1 = 2R_2$:

- A. la corrente nella resistenza R_2 è tripla della corrente nella resistenza R_1
- B. la corrente nella resistenza R_1 è tripla della corrente nella resistenza R_2
- C. la corrente nella resistenza R_2 è doppia della corrente nella resistenza R_1
- D. la corrente nella resistenza R_1 è doppia della corrente nella resistenza R_2

4) In due condensatori di capacità C_1 e C_2 collegati in parallelo:

- A. la capacità risultante è pari alla media aritmetica di C_1 e C_2
- B. la capacità risultante è minore di ciascuna delle capacità C_1 e C_2
- C. la capacità risultante è maggiore di ciascuna delle capacità C_1 e C_2
- D. la capacità risultante è pari alla media geometrica di C_1 e C_2

5) In un partitore di corrente costituito da due resistenze in parallelo con $R_1 = 3R_2$:

- A. la corrente che attraversa R_1 è uguale a quella che attraversa R_2
- B. la corrente che attraversa R_1 è il triplo di quella che attraversa R_2
- C. la corrente che attraversa R_1 è la terza parte di quella che attraversa R_2
- D. la corrente che attraversa R_2 è quattro volte quella che attraversa R_1



6) Un condensatore da $150\ \mu\text{F}$, carico inizialmente alla tensione di $100\ \text{V}$ viene chiuso su una resistenza da $50\ \Omega$; dopo un tempo pari a 25 costanti di tempo, l'energia dissipata sulla resistenza è, all'incirca:

- A. $1.5\ \text{J}$
- B. $0.75\ \text{J}$
- C. 0
- D. $10^{-3}\ \text{J}$

7) Alla pulsazione di risonanza ω_0 , l'impedenza di un gruppo RLC parallelo è:

- A. $j\omega_0 L$
- B. $j\omega_0 C$
- C. $1/(j\omega_0 C)$
- D. R

8) Un'induttanza da $100\ \text{mH}$ è percorsa da una corrente $I = 200\ \text{mA}$. All'istante $t = 0$, mediante un commutatore, essa viene collegata a una resistenza $R = 100\ \Omega$, senza nessun altro componente sulla maglia così costituita. Dopo un tempo pari a 100 costanti di tempo, l'energia dissipata sulla resistenza è, all'incirca:

- A. $2\ \text{mJ}$
- B. $3\ \text{mJ}$
- C. $4\ \text{mJ}$
- D. $2\ \text{J}$

9) Le resistenze sono identificate mediante:

- A. un codice numerico
- B. il codice colori
- C. un codice alfabetico
- D. un codice alfanumerico

10) L'espressione che definisce la costante di tempo di un condensatore è:

- A. RC
- B. $\frac{1}{2}RC$
- C. RC^2
- D. $\frac{1}{2}RC^2$

35) C. Il valore di una amplificazione in decibel si può facilmente calcolare a partire dalla valore della amplificazione $A^V(V_{IN}/V_{OUT})$ usando la seguente formula: $A^{dB} = 20 \cdot \log_{10} A^V$. In questo esempio, $A^V = 40$ e il calcolo porta rapidamente alla soluzione $20 \cdot \log_{10} 40 \sim 20 \cdot 1,6 = 32$ dB.

36) B. La modulazione in ampiezza fa sì che il segnale modulato occupi una banda di ampiezza 10 kHz, centrato su 650 kHz. Di conseguenza, le componenti spettrali del segnale modulato occuperanno la banda tra 645 e 655 kHz.

37) B. Il problema dell'aliasing si presenta quando si ha a che fare con un segnale da campionare. Col termine aliasing ci si riferisce al fatto che, dopo il campionamento, nella banda del segnale utile sono presenti componenti diverse, che non erano presenti nel segnale originario. Per ridurre questo tipo di problemi, l'uso di filtri anti-alias limita lo spettro esclusivamente alla banda di segnale.

38) B. La modulazione in ampiezza fa sì che il segnale modulato occupi una banda di ampiezza 20 kHz, centrato su 500 kHz e quindi occupa la banda tra 490 e 510 kHz.

39) A. La sensibilità media dell'occhio umano ha un massimo a $\lambda = 0,55 \mu m$ (corrispondente al colore verde-giallo) e copre un intervallo di circa $0,3 \mu m$. Al di fuori di questo intervallo, la sensibilità diminuisce molto rapidamente ed è ridotta ad appena qualche percento sotto i $0,43 \mu m$ e sopra i $0,69 \mu m$.

40) C. Per la maggior parte delle persone, la gamma delle frequenze udibili varia tra 20 Hz e 20 kHz, coprendo quindi una banda complessiva di circa 20 kHz.

41) B. Il valore ottale 271 si può esprimere in decimale come $1 \cdot 8^0 + 7 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^2 = 1 + 56 + 128 = 185$. Il valore esadecimale B9, d'altra parte, si può scrivere in decimale come $9 \cdot 16^0 + 11 \cdot 16^1 = 9 + 176 = 185$.

42) C. Il massimo valore descrivibile con 3 cifre esadecimali è *FFF*. Convertendo tale valore in binario, otteniamo 1111 1111 1111. Tale numero può facilmente essere convertito da binario a decimale, poiché vale $2^{12} - 1$, cioè 4095. Il risultato si può ottenere facilmente anche per conversione diretta, considerando che *FFF* = $(16 \cdot 16 \cdot 16) - 1$ e cioè 4095.

43) D. Il valore decimale 836 si può esprimere in ottale con 4 cifre, poiché con 3 cifre possiamo rappresentare al massimo il valore $7 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = 511$, mentre con 4 il valore $8^4 - 1 = 2^{3 \cdot 4} - 1 = 4095$. L'unica risposta a 4 cifre è la risposta D. Infatti si ha: $4 \cdot 8^0 + 0 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^3 = 4 + 320 + 512 = 836$.

44) D. Con 9 cifre binarie possiamo rappresentare al massimo il valore $2^9 - 1 = 511$, mentre con 10 cifre il valore $2^{10} - 1 = 1023$. Le uniche due risposte a 10 cifre sono la C e la D. La D rappresenta un numero pari, quindi è la risposta corretta. Infatti il valore in decimale è: $0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^9 = 4 + 64 + 256 + 512 = 836$.

45) D. Il massimo numero esprimibile con 4 cifre ottali è dato da $7 \cdot 8^3 + 7 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = 7 \cdot 512 + 7 \cdot 64 + 7 \cdot 8 + 7 = 3584 + 448 + 56 + 7 = 4095$.

46) D. Il massimo valore esprimibile con 6 cifre binarie è 111111. Convertendo tale valore da binario in decimale, otteniamo $2^0 + 2 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 = 63$.

47) B. Per convertire un numero da decimale a ottale possiamo utilizzare il metodo delle divisioni successive; il numero in stringa ottale si scrive riportando i resti a partire dall'ultimo:

$$128 : 8 = 16 \quad \text{resto } 0$$

$$16 : 8 = 2 \quad \text{resto } 0$$

$$2 : 8 = 0 \quad \text{resto } 2$$

$$0 : 8 = 0 \quad \text{resto } 0$$

Quindi in ottale $128 = 0200$.

48) D. Una stringa binaria di n cifre consente di esprimere $2^n + 1$ numeri decimali interi, da 0 a 2^n ; poiché $2^4 = 16$ e $2^5 = 32$, sono necessarie almeno 5 cifre binarie per rappresentare il numero 26.

49) B. La stringa binaria è composta da 8 bit e quindi sarà rappresentata da due cifre esadecimali. I 4 bit più significativi sono tutti 1, quindi la cifra esadecimale più significativa è F. Gli altri 4 bit (0111) si rappresentano con la cifra esadecimale 7. Infatti, il valore della stringa binaria 11110111 si può esprimere in decimale come $2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^4 + 2^5 + 2^6 + 2^7 = 247$. Convertendo il valore esadecimale F7 in decimale otteniamo ugualmente $7 \cdot 16^0 + 15 \cdot 16^1 = 247$.

50) A. Molto semplicemente, il valore della stringa binaria 11110111 si può esprimere in decimale come $2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^4 + 2^5 + 2^6 + 2^7 = 247$.

51) B. La stringa binaria è costituita da 8 bit, quindi è rappresentabile con 2 cifre esadecimali. L'unica stringa proposta a 2 cifre è 9A. Infatti, la stringa binaria 1001 1010 in decimale vale: $0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7 = 154$; il valore esadecimale 9A, d'altra parte, corrisponde in decimale al numero: $10 \cdot 16^0 + 9 \cdot 16^1 = 154$.

52) A. Per convertire in base 2 il numero esadecimale 405 è sufficiente sostituire ciascuna cifra esadecimale con il suo equivalente nel sistema binario; seguendo questa procedura, si perviene al risultato:

$$\begin{array}{ccc} (4 & 0 & 5)_{16} \\ (0100 & 0000 & 0101)_2 \end{array}$$

53) D. Il passaggio da rappresentazione ottale a rappresentazione esadecimale si può ottenere facilmente con un primo passaggio dalla rappresentazione ottale alla rappresentazione binaria e un successivo dalla rappresentazione binaria alla rappresentazione esadecimale:

Capitolo 3

Elettrotecnica

1) Quale delle seguenti relazioni è corretta definendo il potenziale vettore magnetico?

- A. $A = \text{rot } B$
- B. $A = \text{div } B$
- C. $B = \text{rot } A$
- D. $B = \text{div } A$

2) Quale delle seguenti relazioni è corretta definendo il potenziale elettrostatico?

- A. $E = -\text{grad } V$
- B. $V = -\text{div } E$
- C. $E = -\text{rot } V$
- D. $E = -\text{div } V$

3) Che cos'è la rigidità dielettrica di un materiale isolante?

- A. La massima tensione a cui può essere sottoposto il materiale
- B. È un indice di quanto il materiale sia resistente agli urti
- C. È il massimo valore del vettore spostamento elettrico che può sopportare il materiale
- D. È il massimo campo elettrico che può sopportare il materiale prima di perdere le caratteristiche di isolante

4) La riluttanza magnetica si esprime in:

- A. Tesla
- B. Weber
- C. 1/Henry
- D. Weber/m²

5) Il flusso magnetico si esprime in:

- A. Tesla
- B. Weber
- C. Volt
- D. Weber/m²

6) Il vettore densità di corrente elettrica è:

- A. proporzionale alla velocità quadratica media dei portatori



- B. proporzionale alla velocità di propagazione del campo elettrico
 C. proporzionale alla velocità dei portatori
 D. proporzionale alla velocità di deriva dei portatori
- 7) La corrente elettrica è costituita:**
 A. da cariche positive e negative che si muovono nello stesso senso
 B. da cariche di segno opposto che si muovono in senso opposto
 C. dal movimento di sole cariche negative
 D. dal movimento di sole cariche positive
- 8) Quale delle seguenti equazioni di Maxwell nel caso stazionario è modificata, nel caso non stazionario, per tenere conto del fenomeno dell'induzione elettromagnetica (legge di Faraday – Neumann – Lenz)?**
 A. $\text{div } E = \rho/\epsilon_0$
 B. $\text{div } B = 0$
 C. $\text{rot } E = 0$
 D. $\text{rot } B = \mu_0 j$
- 9) Nel caso non stazionario la quarta equazione di Maxwell è corretta attraverso l'introduzione della cosiddetta densità di corrente di spostamento $\epsilon_0 dE/dt$, ovvero essa diventa $\text{rot } B = \mu_0 (j + \epsilon_0 dE/dt)$. Per quale motivo è introdotta questa correzione?**
 A. Per consentire la coerenza delle equazioni di Maxwell con l'equazione di continuità della corrente
 B. Per consentire al campo B di variare nel tempo
 C. Per consentire al campo E di variare nel tempo
 D. Per introdurre la legge di Faraday – Neumann – Lenz
- 10) Quale teorema di analisi funzionale permette di scrivere il risultato della legge di Gauss nella sua forma locale $\text{div } E = \rho/\epsilon_0$?**
 A. Teorema di Schwartz
 B. Teorema della divergenza
 C. Teorema di Stokes
 D. Teorema del rotore
- 11) Quale teorema di analisi funzionale permette di tradurre la conservatività del campo elettrostatico nella sua forma locale $\text{rot } E = 0$?**
 A. Teorema di Schwartz
 B. Teorema della divergenza
 C. Teorema di Stokes
 D. Teorema del gradiente

21) A. Il dipolo elettrico è un sistema di 2 cariche elettriche uguali ed opposte. Da non confondere con il bipolo, che è un componente circuitale a due polarità.

22) C. In elettrostatica, il campo elettrico all'interno di un conduttore all'equilibrio è nullo, altrimenti i portatori liberi nel conduttore si muoverebbero sotto l'azione del campo elettrico, confutando l'ipotesi di equilibrio. In seguito a ciò e alla legge di Gauss (flusso uscente del campo elettrico attraverso una superficie chiusa proporzionale alle cariche interne alla superficie), la carica elettrostatica su un conduttore si distribuisce sulla superficie esterna del conduttore.

23) B. La legge di Faraday – Neumann – Lenz afferma che in ogni circuito elettrico attraversato da un flusso del campo di induzione magnetica variabile nel tempo si genera una f.e.m. indotta proporzionale alla variazione del flusso e diretta in modo da compensare questa variazione $\varepsilon = -\frac{d\Phi(B)}{dt}$.

24) A. Dalla seconda legge di Ohm $R = \rho l/S = \rho N 2 \pi r/S = 2.98 \Omega$ dove per l si intende la lunghezza del conduttore dove scorre la corrente, ovvero la lunghezza del filo (pari ad N volte una circonferenza di raggio r), e non la lunghezza della bobina.

25) C. Il coefficiente di autoinduzione della bobina (sostanzialmente un solenoide) è pari a $L = \mu_0 N^2 A/d = \mu_0 N^2 \pi r^2/d$, dove per A intendiamo la superficie descritta dagli avvolgimenti (area della circonferenza di raggio r). Considerando che la permeabilità magnetica del vuoto è pari a $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m si ottiene $L = 0.132$ H.

26) D. La capacità di un condensatore cilindrico è pari a $C = 2 \pi \varepsilon_0 L/\ln(R_E/R_I)$ dove L è la lunghezza R_E ed R_I i raggi interni ed esterni, ed $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m è la permittività elettrica del vuoto.

27) D. La capacità di un condensatore piano è pari a $C = \kappa \varepsilon_0 S/d$ dove S è la superficie dei piani e d è la distanza fra i piani, mentre $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m è la permittività elettrica del vuoto e κ la costante dielettrica relativa.

28) A. La capacità di un condensatore piano nel vuoto è pari a $C = \varepsilon_0 S/d$ dove S è la superficie dei piani e d è la distanza fra i piani, mentre $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m è la permittività elettrica del vuoto. Invertendo la relazione si ottiene 1.12 mm^2 .

29) D. La capacità equivalente di un sistema costituito da 2 condensatori in parallelo si ottiene sommando le capacità $C_{eq} = Q_{eq}/V_{eq} = C_1 + C_2$. Questo è vero perché il sistema equivalente ha una differenza di potenziale ai suoi capi pari a quella di ciascun condensatore (montaggio in parallelo) e la carica complessiva è la somma delle cariche. Generalizzando per N condensatori si ottiene la risposta.

30) A. L'inverso della capacità equivalente di un sistema costituito da 2 condensatori in serie si ottiene sommando gli inversi delle capacità $1/C_{eq} = V_{eq}/Q_{eq} = 1/C_1 + 1/C_2$. Questo è vero perché il sistema equivalente ha una differenza di potenzia-

il **nuovo** concorso a cattedra

TEST COMMENTATI

Gli esercizi della collana si pongono come utili strumenti per il ripasso e l'autovalutazione in vista della preparazione alle prove di concorso ordinario e straordinario per l'insegnamento.

Utile strumento di ripasso e verifica in vista delle prove concorsuali, il volume è costituito da un'**ampia raccolta di quiz** a risposta multipla suddivisi per **area disciplinare** e corredati da un sintetico ma puntuale richiamo teorico.

Le aree trattate sono relative alle principali **conoscenze disciplinari** necessarie per l'insegnamento delle materie per le quali si concorre.

Il **commento** fornito per ciascun quesito favorisce un rapido riepilogo delle **nozioni fondamentali** e consente di fissare i **concetti chiave**.

Il volume comprende inoltre una serie di **esercitazioni finali** per una verifica trasversale delle conoscenze su tutti gli argomenti trattati.



Il testo è completato da un **software di simulazione**, accessibile dall'area riservata mediante il codice contenuto all'interno del volume.

I servizi web sono disponibili per 12 mesi dall'attivazione del codice.

PER COMPLETARE LA PREPARAZIONE:

CC1/1E • **TEST COMMENTATI AVVERTENZE GENERALI**

Per info e aggiornamenti iscriviti a infoconcorsi.edises.it 

e seguisci su facebook.com/infoconcorsi 

Per approfondimenti visita blog.edises.it 



edises.it/ammissioni
infoconcorsi.edises.it
info@edises.it



€ 24,00

ISBN 978-88-9362-503-6



9 788893 625036