



## FISICA: INDICAZIONI PER IL LAVORO ESTIVO - 4A

### PER TUTTI (anche chi ha avuto debito/aiuto)

Leggere, a scelta, almeno uno tra i seguenti libri e farne una **video recensione da caricare su classroom (max 10 minuti)**

Sono testi che possono fornire anche spunti utili per il colloquio dell'Esame di stato e/o per la Prima Prova.

### **Una bomba, dieci storie. Gli scienziati e l'atomica.**

Stefania Maurizi

edizioni Bruno Mondadori

*Un intreccio ancora in parte nebuloso di racconti di vita e storie legate alla tragica invenzione della bomba atomica. Dieci scienziati e protagonisti - americani, inglesi, giapponesi, tedeschi - sopravvissuti a quell'epoca, raccontano i loro destini e le differenti versioni, spesso inedite, di vincitori e sconfitti, sulla realizzazione dell'arma che pose fine alla guerra e aprì un'epoca nuova. Oggi sembrano racconti lontani, ma sono attraversati da un dolore e dal peso di una responsabilità accecanti, come la luce di quel fungo di morte.*

### **Fisica e oltre**

Werner Heisenberg

ed. Bollati Boringhieri

*In quest'opera, a un tempo rievocazione storica e autobiografia scientifica, Heisenberg intreccia in un'unica trama tre fili distinti: la propria vicenda personale di uomo e di scienziato, la nascita e lo sviluppo della meccanica quantistica e dei suoi corollari filosofici, la grande storia dal 1920 agli anni sessanta, con il nazismo, la guerra e la pace.*

### **La struttura delle rivoluzioni scientifiche**

Thomas Kuhn

ed. Einaudi

*Questo libro del 1962, l'opera più conosciuta del filosofo americano e uno dei testi teorici più influenti della seconda metà del ventesimo secolo, è divenuto un punto di riferimento stabile per il mondo degli scienziati e dei filosofi della scienza, di cui ha contribuito a rinnovare profondamente vocabolario e orizzonti di riferimento. Nella "Struttura delle rivoluzioni scientifiche", Kuhn sostiene la tesi che la scienza, invece di progredire gradualmente verso la verità, è soggetta a rivoluzioni periodiche, le spiegazioni sono tali all'interno di una struttura, di una vasta rete di interconnessioni, che diventa sempre più sottile, ma che spesso si imbatte in*



*fenomeni che non riesce a spiegare senza trasformare radicalmente se stessa. Esiste una interazione tra struttura concettuale della scienza e realtà, tra realtà sociale e scienza, che si manifesta nel complesso di forze che decidono cosa è problema e cosa è "soluzione" di un problema. Cosa non nuova, ma che Kuhn è stato il primo ad affrontare analiticamente, tenendo fede al detto baconiano con cui si apre questo libro non baconiano: "La verità emerge piuttosto dall'errore che dalla confusione".*

## **Le mogli di Los Alamos**

Tarashea Nesbit

Ed. Ponte alle Grazie

*1943. Un gruppo di donne si trasferisce a Los Alamos, nel deserto del Nuovo Messico, al seguito dei mariti, scienziati impegnati nella costruzione della prima bomba atomica: ma loro, le mogli, non ne sanno nulla. Un'intera cittadina di spartane abitazioni, chiusa da controlli severissimi, è stata creata per loro: ma lo spirito d'avventura e la tenacia le spinge a lottare per migliorare la propria condizione, ora così diversa da quella precedente di donne colte e privilegiate, a malapena sfiorate dai disagi della guerra. A poco a poco, nel corso dei successivi due anni, cercano di ridare un senso a una vita quotidiana segnata dal segreto: tessono legami tra loro, mettono in piedi le loro famiglie, si inseriscono in una difficile realtà di convivenza con i militari e con le popolazioni indiane che vivono nei paraggi. I mariti restano assenti, sullo sfondo, occupati nelle loro indicibili ricerche: fino all'agosto 1945, quando l'esplosione degli ordigni atomici su Hiroshima e Nagasaki fa comprendere a tutte perché erano lì e deflagrare nella quieta quotidianità familiare dilemmi morali e dubbi esistenziali insolubili.*

Un romanzo corale che all'inizio può lasciare un po' disorientati.

SOLO PER CHI NON AVUTO DEBITO/AIUTO (questi facciano riferimento a quanto inviato tramite Messenger, su registro elettronico) svolgere ordinatamente e con cura i seguenti esercizi. È possibile che siano esercizi che avete già affrontato: non importa! Fateli ragionando e non "cercando di far venire il risultato". 😊



## AUTOVERIFICA

Tempo a disposizione: 60 minuti

### SCEGLI LA RISPOSTA CORRETTA

- 1** Una sorgente emette onde a 400 Hz, di lunghezza d'onda 2,5 m. La velocità dell'onda è:

☐ A  $10^2$  m/s  
☐ B  $10^3$  m/s  
☐ C  $10^4$  m/s  
☐ D 3000 km/s

- 2** L'equazione di un'onda armonica è:

$$y = 8 \cos \left[ \pi \left( \frac{x}{4} - \frac{t}{10} \right) \right]$$

Il valore della lunghezza d'onda è:

☐ A 2 m  
☐ B 4 m  
☐ C 8 m  
☐ D 10 m

- 3** Silvano è seduto nello scompartimento di un treno in movimento e sente un fischio proveniente dal locomotore. Se la frequenza del fischio è 600 Hz, la frequenza percepita da Silvano:

☐ A è maggiore di 600 Hz.  
☐ B è uguale a 600 Hz.  
☐ C è minore di 600 Hz.  
☐ D non si può determinare se non si conosce la velocità del treno.

- 4** Il suono che esce dall'amplificatore di Carlo ha una potenza di 20 W; Carlo alza il volume e porta la potenza d'uscita a 400 W. Di quanto è aumentato in dB il livello di intensità sonora?

☐ A 10 dB  
☐ B 13 dB  
☐ C 146 dB  
☐ D 800 dB

### RISOLVI I PROBLEMI

- 5** Una corda lunga 5,2 m e avente massa 87 g è attaccata all'albero di una barca. Se a un'estremità della corda viene dato un impulso, l'onda generata impiega 0,094 s a raggiungere l'altra estremità.

**a.** Qual è la tensione nella corda?  
**b.** La tensione ricavata in **a.** sarebbe maggiore, minore o resterebbe la stessa se la massa della corda fosse maggiore di 87 g?

- 6** Una sorgente puntiforme di onde sonore, che emette uniformemente in tutte le direzioni, è collocata nel mezzo di un campo largo e aperto. L'intensità del suono nella posizione in cui si trova Barbara, direttamente a nord della sorgente, è doppia rispetto a quella nella posizione in cui si trova Paolo, a est della sorgente.

**a.** Qual è la distanza tra Barbara e Paolo, se Barbara è a 12,5 m dalla sorgente?  
**b.** Se la potenza del suono emesso dalla sorgente è di 250 W, qual è il livello di intensità (in decibel) percepito da Barbara e da Paolo?

- 7** Mario sente la sirena di un'autopompa dei vigili del fuoco che proviene alle sue spalle e accosta l'automobile sul ciglio della strada. Quando l'autopompa si avvicina, la frequenza percepita da Mario è 460 Hz, quando l'autopompa si allontana, Mario, sempre fermo, percepisce una frequenza di 410 Hz.

**a.** Qual è la velocità dell'autopompa?  
**b.** Quanto tempo impiegherà l'autopompa a raggiungere il luogo dell'incendio, distante 5,0 km, supponendo che mantenga costante la velocità?  
**c.** Qual è la frequenza del suono emesso dalla sirena?



## AUTOVERIFICA

Tempo a disposizione: 60 minuti

### SCEGLI LA RISPOSTA CORRETTA

- 1** La velocità della luce in un mezzo è  $2,2 \cdot 10^8$  m/s. Qual è l'indice di rifrazione del mezzo?

☐ A 1,0    ☐ B 1,2    ☐ C 1,4    ☐ D 1,6

- 2** Nell'esperimento di Young della doppia fenditura quale differenza di cammino corrisponde alla condizione per le frange scure pari a  $m = +3$ ?

☐ A  $\frac{3}{2}\lambda$     ☐ B  $\frac{5}{2}\lambda$     ☐ C  $\frac{1}{2}\lambda$     ☐ D  $\frac{7}{2}\lambda$

### RISOLVI I PROBLEMI

- 6** La figura di interferenza prodotta da due fenditure è proiettata su uno schermo posizionato a una distanza di 1,00 m da esse. Supponendo che i due minimi del terzo ordine si trovino a una distanza di 22,0 cm uno dall'altro, qual è la larghezza (in cm) della frangia luminosa centrale?

- 7** a. Determina lo spessore minimo di uno strato di acqua saponata ( $n = 1,33$ ) che produce interferenza costruttiva nella riflessione di un fascio di luce rossa ( $\lambda = 652$  nm).  
b. Determina quale lunghezza d'onda visibile interferisce distruttivamente quando è riflessa da questo strato.  
(Le lunghezze d'onda nel visibile vanno da 400 nm a 700 nm.)





## AUTOVERIFICA

Tempo a disposizione: 60 minuti

### SCEGLI LA RISPOSTA CORRETTA

- 1** In una mole di elio (massa molecolare 4 e numero atomico 2) la carica totale degli elettroni è:

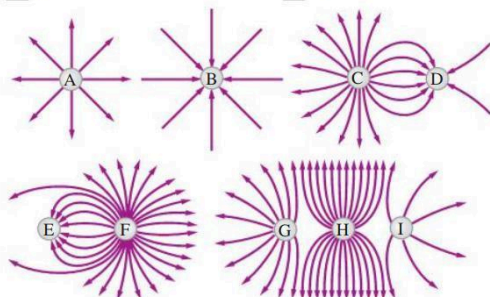
☐ A  $4,8 \cdot 10^4$  C      ☐ C  $1,9 \cdot 10^5$  C  
☐ B  $9,6 \cdot 10^4$  C      ☐ D  $3,8 \cdot 10^5$  C

- 2** Due cariche puntiformi, rispettivamente di  $4,5 \mu\text{C}$  e  $5,6 \mu\text{C}$ , poste a distanza di  $3,2$  cm sono allineate con una terza carica puntiforme  $q$  che si trova alla stessa distanza da entrambe. Se l'intensità della forza elettrica che agisce su  $q$  è  $2,7$  N, qual è l'intensità della carica  $q$ ?

☐ A  $1,5 \mu\text{C}$       ☐ C  $-3,2 \mu\text{C}$   
☐ B  $3,2 \mu\text{C}$       ☐ D  $7,1 \mu\text{C}$

- 3** Osserva le linee del campo elettrico disegnate in figura, generate da diverse disposizioni di cariche positive e negative; quante sono in totale le cariche positive?

☐ A 3      ☐ C 6  
☐ B 5      ☐ D 7



- 4** La densità superficiale di carica di una lamina sottile infinita che crea un campo di  $135$  kN/C a  $15,0$  cm dalla lamina è:

☐ A  $1,19 \cdot 10^{-6}$  C/m<sup>2</sup>  
☐ B  $2,39 \cdot 10^{-6}$  C/m<sup>2</sup>  
☐ C  $7,96 \cdot 10^{-6}$  C/m<sup>2</sup>  
☐ D  $1,53 \cdot 10^{-8}$  C/m<sup>2</sup>

### RISOLVI I PROBLEMI

- 5** In un determinato punto A dello spazio vuoto il campo elettrico ha intensità  $2,9 \cdot 10^5$  N/C ed è diretto verso nord. Determina:

- a. il valore della carica generatrice del campo se questa si trova a nord del punto A, distante  $2,4$  m;  
b. il valore della carica generatrice del campo se questa si trova a sud del punto A, distante  $2,4$  m;  
c. la direzione e il verso della forza che agisce su una carica di  $-5,5 \mu\text{C}$  posizionata in A nei due casi.  
d. Come cambierebbero i campi e le forze se il punto A si trovasse in un mezzo di costante dielettrica pari a  $3,0$ ?

- 6** Una superficie gaussiana sferica di raggio  $2,5$  m circonda un insieme di cariche situate al centro della sfera.

- a. Determina il flusso del campo elettrico attraverso la superficie se la carica totale è  $+3,2 \mu\text{C}$ .  
b. Come cambierebbe il flusso se le cariche fossero situate a  $1,0$  m dal centro della sfera?  
c. Se la superficie gaussiana fosse un cubo di lato  $3,4$  m, quale sarebbe il flusso attraverso ciascuna delle facce del cubo?

- 7** Due palline uguali di massa  $0,55$  mg sono sospese a due fili di lunghezza  $3,5$  cm, attaccati allo stesso punto del soffitto. Le palline vengono caricate con la stessa carica e si separano formando fra i due fili un angolo di  $62^\circ$ .

- a. Determina il valore della carica su ciascuna pallina. Puoi dire se è positiva o negativa?  
b. Calcola la tensione in ciascun filo.

- 8** Due lastre piane parallele infinite hanno ciascuna densità superficiale di carica pari a  $6,4 \cdot 10^{-5}$  C/m<sup>2</sup>.

- a. Rappresenta le linee del campo elettrico all'interno e all'esterno delle due lastre, nel caso in cui la carica di entrambe sia positiva, negativa o una sia positiva e l'altra negativa.  
b. Determina il valore del campo elettrico nei tre casi.



## AUTOVERIFICA

Tempo a disposizione: 60 minuti

### SCEGLI LA RISPOSTA CORRETTA

- 1 Il potenziale dovuto a una carica puntiforme è  $V$  a una distanza  $r$  dalla carica. A quale distanza dalla stessa carica il potenziale sarà  $2V$ ? (Considera nullo il valore del potenziale all'infinito.)

☐ A  $4r$   
☐ B  $2r$   
☐ C  $\frac{r}{2}$   
☐ D  $\frac{r}{4}$

- 2 Il potenziale nel punto  $A$  è  $10\text{ V}$ . Qual è l'energia di una carica di  $-2,0\text{ mC}$  posta in  $A$ ?

☐ A  $5\text{ mJ}$   
☐ B  $-5\text{ mJ}$   
☐ C  $2,5\text{ mJ}$   
☐ D  $-2,5\text{ mJ}$

- 3 Una particella alfa viene accelerata da ferma fino a velocità  $v$  da una differenza di potenziale di  $1200\text{ V}$ . Che differenza di potenziale sarebbe necessaria per accelerarla a velocità doppia?

☐ A  $600\text{ V}$   
☐ B  $2400\text{ V}$   
☐ C  $4800\text{ V}$   
☐ D  $7200\text{ V}$

- 4 Una carica si sposta di  $2,5\text{ cm}$  in un campo elettrico uniforme di  $5,0\text{ N/C}$  nel verso del campo. Qual è la differenza di potenziale fra la sua posizione iniziale e quella finale?

☐ A  $+0,13\text{ V}$   
☐ B  $-0,13\text{ V}$   
☐ C  $+2,0\text{ V}$   
☐ D  $-2,0\text{ V}$

### RISOLVI I PROBLEMI

- 5 Una batteria di automobile da  $12,0\text{ V}$  rilascia  $7,50 \cdot 10^5\text{ C}$  di carica.

a. Calcola l'energia fornita dalla batteria.  
b. Se l'energia fosse interamente convertita in energia cinetica, quale velocità fornirebbe a un'auto di  $1400\text{ kg}$ ?

- 6 Un dipolo è formato da due cariche puntiformi di  $+3,6\text{ }\mu\text{C}$  e  $-3,6\text{ }\mu\text{C}$  poste sull'asse  $x$  rispettivamente a  $(0,25\text{ m}; 0\text{ m})$  e  $(-0,25\text{ m}; 0\text{ m})$ .

a. Disegna approssimativamente il grafico del potenziale elettrico sull'asse  $x$  per questo sistema.  
b. In quale posizione sull'asse  $x$  il potenziale ha un valore di  $7,5 \cdot 10^5\text{ V}$ ?

- 7 La superficie esterna della membrana di una cellula è carica positivamente e quella interna è carica negativamente. La membrana può essere considerata come un condensatore a facce piane parallele di area  $5,0 \cdot 10^{-9}\text{ m}^2$ , spessore  $10\text{ nm}$  e costante dielettrica del mezzo  $4,8$ .

a. Qual è la sua capacità?  
b. Se la differenza di potenziale fra la superficie interna e quella esterna è di  $55\text{ mV}$ , quanti ioni (carica  $+e$ ) sono presenti sulla superficie esterna?

- 8 Considera un condensatore a facce piane parallele costituito da due armature di metallo circolari di raggio  $R$ . Le armature sono separate da una distanza di  $1,5\text{ mm}$ .

a. Quale raggio devono avere le armature, affinché la capacità del condensatore sia  $1,0\text{ }\mu\text{F}$ ?  
b. Se la distanza tra le armature aumentasse, il raggio di queste ultime dovrebbe aumentare o diminuire per mantenere la capacità del condensatore pari a  $1,0\text{ }\mu\text{F}$ ? Giustifica la risposta.  
c. Calcola che raggio devono avere le armature per portare la capacità a  $1,0\text{ }\mu\text{F}$ , data una distanza fra le armature di  $3,0\text{ mm}$ .  
d. Se il condensatore viene collegato a un generatore di  $400\text{ V}$ , quanta energia viene immagazzinata?





## AUTOVERIFICA

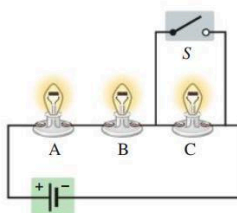
Tempo a disposizione: 60 minuti

### SCEGLI LA RISPOSTA CORRETTA

- 1** Una resistenza è attraversata da una corrente di 0,75 A quando è collegata a una differenza di potenziale di 4,8 V. Quali sono la corrente attraverso la resistenza e la potenza assorbita da essa, quando la differenza di potenziale è di 6,0 V?

**A** 0,75 A; 3,6 W      **C** 0,94 A; 3,6 W  
**B** 0,75 A; 5,6 W      **D** 0,94 A; 5,6 W

- 2** Tre lampadine identiche sono collegate nel circuito schematizzato in figura.

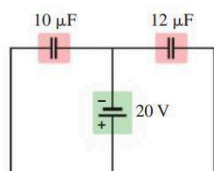


Quando l'interruttore  $S$  viene chiuso:

- A** la luminosità di A e di B rimane la stessa, mentre C si spegne.  
**B** la luminosità di A e di B rimane la stessa, mentre quella di C si dimezza.  
**C** la luminosità di A e di B diminuisce, mentre C si spegne.  
**D** la luminosità di A e di B aumenta, mentre C si spegne.

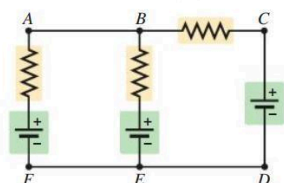
- 3** Quanto vale, nel circuito mostrato in figura, la carica erogata dalla batteria?

**A** 109  $\mu\text{C}$   
**B** 220  $\mu\text{C}$   
**C** 330  $\mu\text{C}$   
**D** 440  $\mu\text{C}$



- 4** Nel circuito in figura quali tra i punti indicati sono nodi?

**A** A ed F      **C** A, C, D ed F  
**B** B ed E      **D** Tutti.



### RISOLVI I PROBLEMI

- 5** L'interno del corpo umano ha una resistività elettrica di  $0,150 \Omega \text{ m}$ .

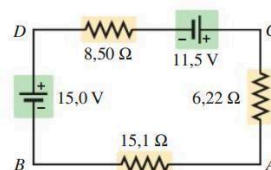
- a.** Stima la resistenza che incontra la corrente che attraversa in lunghezza il tuo dito indice (per questo calcolo ignora la resistività della pelle, che è molto maggiore).  
**b.** I tuoi muscoli si contraggono quando sono attraversati da una corrente maggiore di 15 mA. Quale tensione è necessaria per produrre questa corrente attraverso il dito?

- 6** Tre resistenze,  $R_1 = 11 \Omega$ ,  $R_2 = 53 \Omega$  ed  $R$ , sono connesse in serie con una batteria da 24,0 V. La corrente totale che scorre attraverso la batteria è 0,16 A.

- a.** Calcola il valore della resistenza  $R$ .  
**b.** Calcola la differenza di potenziale ai capi di ogni resistenza.  
**c.** Se la tensione della batteria fosse stata maggiore di 24,0 V, la resistenza  $R$  sarebbe stata maggiore o minore? Giustifica la risposta.

- 7** Il punto A del circuito in figura è messo a terra ( $V = 0$ ).

- a.** Il potenziale in B è maggiore o minore di zero? Giustifica la risposta.  
**b.** Il potenziale in C è maggiore o minore di zero? Giustifica la risposta.  
**c.** Calcola il potenziale in D.





**AUTOVERIFICA** 10

- 1 B
- 2 C
- 3 B
- 4 B
- 5 a. 51 N; b. maggiore
- 6 a. 21,7 m; b. Barbara: 111 dB; Paolo: 108 dB
- 7 a. 19,7 m/s; b. 4,2 min; c. 434 Hz

**AUTOVERIFICA** 11

- 1 C
- 2 B
- 3 A
- 4 C
- 5  $13,92^\circ$
- 6 4,37 cm
- 7 a. 123 nm; b. nessuna
- 8 a.  $m = 3$  per la luce di 420 nm e  $m = 2$  per la luce di 630 nm; b.  $35^\circ$





## AUTOVERIFICA 12

- 1 C
- 2 D
- 3 C
- 4 B
- 5 a.  $-1,9 \cdot 10^{-4}$  C; b.  $1,9 \cdot 10^{-4}$  C; c. 1,6 N in entrambi i casi verso sud; d. tutti i valori sarebbero divisi per 3
- 6 a.  $3,6 \cdot 10^5$  N m<sup>2</sup>/C; b. non cambierebbe; c. non cambierebbe se le cariche fossero tutte all'interno del cubo, sarebbe nullo se le cariche fossero fuori
- 7 a.  $6,8 \cdot 10^{-10}$  C; b. 6,3  $\mu$ N
- 8 b.  $7,2 \cdot 10^6$  N/C all'esterno delle lastre, 0 N/C all'interno; 0 N/C all'esterno,  $7,2 \cdot 10^6$  N/C all'interno;  $7,2 \cdot 10^6$  N/C all'esterno, 0 N/C all'interno

## AUTOVERIFICA 13

- 1 C
- 2 D
- 3 C
- 4 B
- 5 a.  $9,00 \cdot 10^6$  J; b. 113 m/s
- 6 b. 0,21 m e 0,29 m
- 7 a.  $2,1 \cdot 10^{-11}$  F; b.  $7,3 \cdot 10^6$  ioni
- 8 a. 7,3 m; b. aumentare; c. 10 m; d. 0,080 J



**AUTOVERIFICA**

14

- 1 D
- 2 D
- 3 D
- 4 B
- 5 supponendo che il dito sia un cilindro di lunghezza 8 cm e di diametro 1 cm ottieni: a. 0,15 k $\Omega$ ; b. 2,3 V
- 6 a. 86  $\Omega$ ; b.  $V_1 = 1,8$  V;  $V_2 = 8,5$  V;  $V_3 = 14$  V; c. maggiore
- 7 a. minore di zero; b. maggiore di zero; c. 1,6 V