

**Pacchetto di lavoro estivo di FISICA**

- Rivedere gli argomenti teorici sul testo
- Per gli alunni che hanno riportato valutazione  
< **6**: obbligatori tutti gli esercizi nelle modalità riportate successivamente  
**6**: è consigliato svolgere almeno il 75% degli esercizi per ogni argomento  
**7** o **8**: è consigliato svolgere almeno il 50% degli esercizi per ogni argomento  
**9** o **10**: è consigliato svolgere almeno il 25% degli esercizi per ogni argomento

Per gli alunni con debito il lavoro deve essere consegnato il giorno della prova scritta. E' richiesto l'utilizzo di un unico quaderno (non fogli sparsi) su cui devono essere chiaramente indicati **nome, cognome, classe**.

Per tutti gli altri studenti il controllo del lavoro avverrà nella prima ora di fisica del nuovo anno scolastico.

- Per ogni argomento: rivedere la teoria sul testo; eseguire nell'ordine tutti gli esercizi sotto elencati (i disegni devono essere ricopiati e, comunque, per tutti i problemi è buona norma rappresentare graficamente la situazione descritta).
- Il lavoro estivo è finalizzato al ripasso e al consolidamento degli argomenti studiati nel corso dell'anno; pertanto deve essere svolto con continuità e gradualità, evitando di concentrare tutto in pochissimo tempo

**Lecture consigliate**

(almeno due delle seguenti, in previsione del prossimo anno scolastico)

Fisica quantistica per poeti, di Leon M. Lederman, Christopher T. Hill Bollati Boringhieri, 2013

Libri di Gabriella Greison (Storie e vite di superdonne che hanno fatto la scienza, L'incredibile cena dei fisici quantistici, ...)

La fisica dei perplessi. L'incredibile mondo dei quanti - di Jim Al-Khalili - Bollati Boringhieri, 2014

AIF - biografia Michael-Faraday  
<https://www.aif.it/fisico/biografia-michael-faraday/>

AIF - biografia James-Clerk-Maxwell  
<https://www.aif.it/fisico/biografia-james-clerk-maxwell/>

<https://scienzapertutti.infn.it>

INFN – Scienza per tutti - percorsi divulgativi –

(tra cui: Meccanica quantistica, Le origini della fisica moderna, Alle radici dell'idea moderna di atomo, Le origini della Fisica delle Particelle L'eredità di Enrico Fermi, Particelle per curare)

## Esercizi, quesiti e problemi

### I principi della dinamica e le loro applicazioni

- 1) Enuncia i tre principi della dinamica e fornisci degli esempi di applicazione.
- 2) Descrivi la velocità di un corpo quando la risultante delle forze agenti su di esso è nulla.
- 3) Perché quando si è su un'auto che partendo accelera ci si sente spinti all'indietro e perché quando un autobus frena improvvisamente si è spinti in avanti?
- 4) Argomenta, alla luce di quanto studiato, la seguente affermazione: "Un'applicazione controintuitiva del terzo principio della dinamica è il camminare": infatti (quali sono le forze in gioco? perché il terreno non accelera?) ....
- 5) Un corpo di massa  $m=10\text{kg}$  è sottoposto all'azione di due forze perpendicolari di valore 5.1N e 6.8N. Calcola la sua accelerazione e disegna un diagramma di forze che rappresenta questa situazione.  $[0.85\text{m/s}^2]$ .
- 6) Su un corpo di massa 1 kg, posto su un piano orizzontale, agisce una forza di 10.0 N che forma un angolo di  $30^\circ$  con il piano. Determina la componente orizzontale dell'accelerazione. Ripeti l'esercizio con angolo di  $165^\circ$ . (8.7 N; - 9.7 N)
- 7) Un aereo a decollo verticale ha un'accelerazione, al momento di alzarsi da terra, di  $15\text{ m/s}^2$ . Qual è il peso apparente di un uomo di massa 80 kg che si trovi all'interno dell'aereo? (1984 N)
- 8) Lo sparo di un fucile imprime ad una pallottola di 20g un'accelerazione di  $5000\text{m/s}^2$ . Calcola la forza che il fucile ha esercitato sulla pallottola e l'accelerazione con cui il fucile rincula, sapendo che la sua massa è  $m=3.5\text{kg}$ .  $[F=100\text{N}, a=-28.6\text{m/s}^2]$

### La gravitazione

- 9) Enuncia in modo completo la legge di gravitazione universale
- 10) Spiega perché l'accelerazione di gravità varia al variare della distanza dal centro della Terra e varia se ci spostiamo su un altro pianeta. Quando il suo valore è  $9.8\text{ m/s}^2$ ?
- 11) Due masse puntiformi di 2kg e di 8kg sono alla distanza di 10cm; calcola la forza di attrazione gravitazionale che esercitano una sull'altra. Come diventerebbe se la distanza triplicasse?  $[F=1.07 \times 10^{-7}\text{N}, \text{diventerebbe } F'=F/9]$
- 12) Tra due masse puntiformi di 3kg e di 8kg si esercita una forza di  $10^{-8}\text{ N}$ . Determina la distanza tra le masse. (0.4 m)
- 13) Una massa di 6.0 kg attira verso di sé una seconda massa che si trova alla distanza di 15.0 cm dalla prima con una forza di  $10^{-8}\text{ N}$ . Determina il valore della seconda massa. (0.6 kg)
- 14) Tra due masse puntiformi identiche, alla distanza di 0.3 m l'una dall'altra, si esercita una forza di  $6.0 \cdot 10^{-6}\text{ N}$ . Determina il valore delle masse. (90.0 kg)

### Conservazione dell'energia

- 15) Definisci le grandezze: lavoro di una forza, energia cinetica, energia potenziale (facendo riferimento a quella elastica e a quella gravitazionale)
- 16) Enuncia il principio di conservazione dell'energia meccanica
- 17) Un oggetto di massa 138 Kg, inizialmente fermo, percorre un tratto di 2 m sotto l'azione di una forza motrice costante di 230 N. Determina, trascurando gli attriti: a) la sua energia cinetica iniziale; la sua energia cinetica finale; c) la velocità raggiunta dall'oggetto.  $[0\text{J}; 460\text{J}; 36\text{ km/h}]$

- 18) Un uomo avente la massa di 80 Kg sale una rampa di scale alta 10m. Calcolare il minimo lavoro che l'uomo deve compiere e l'incremento di energia potenziale gravitazionale. [7840J; 7840J]
- 19) Un'automobile di 1300 kg viaggia in folle su una strada orizzontale ad una velocità di 18 m/s. Dopo aver attraversato una strada non asfaltata lunga 30 m, la sua velocità è diminuita a 15 m/s. Il lavoro risultante effettuato sull'automobile è positivo, negativo o nullo? Giustifica la risposta. Trova l'intensità della forza media risultante che agisce sull'automobile nel tratto non asfaltato. [negativo; 2150 N]
- 20) Occorrono 4,0 J per allungare una molla con costante elastica 2500 N/m. Di quanto si è allungata la molla? [5,7 cm]
- 21) Un sasso è lanciato verso l'alto (lungo la verticale) e raggiunge la quota massima di 125 m. Trascurando gli attriti, determina: a) la sua velocità iniziale; b) la quota alla quale la sua energia cinetica è metà di quella iniziale; c) la quota alla quale la sua velocità è metà di quella iniziale.

### Temperatura e calore

- 22) Qual è la differenza fra la scala Celsius e la scala assoluta delle temperature?
- 23) Un viadotto dell'autostrada viene costruito con sbarre di ferro lunghe 40 m in una zona in cui si prevede una variazione di temperatura da 0°C a 40°C. Sapendo che il coefficiente di dilatazione lineare del ferro è  $12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  determina la minima distanza da lasciare tra una sbarra e l'altra. [ $1.92 \times 10^{-2} \text{ m}$ ]
- 24) Un recipiente di vetro ha una capacità di 200 cm<sup>3</sup> ed è riempito fino all'orlo di alcool etilico. Se la temperatura aumenta di 40 °C quanto alcool esce dal recipiente? (coeff. di dilatazione dell'alcool etilico =  $1,01 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . Trascurare la dilatazione termica del vetro). [8.08cm<sup>3</sup>]
- 25) Come possiamo introdurre il concetto di calore? Quali sono le sue unità di misura?
- 26) Cosa si intende per calore specifico di una sostanza? E per capacità termica di un corpo?
- 27) Come si può determinare sperimentalmente il calore specifico di un solido mediante un calorimetro ad acqua?
- 28) Descrivi l'esperimento del mulinello di Joule e spiega l'importanza dei risultati.
- 29) Durante i passaggi di stato il sistema assorbe calore senza variare la sua temperatura. In che modo viene utilizzata l'energia assorbita?
- 30) Ad un pezzo di alluminio avente la massa di 108 g vengono forniti 53 J di calore. Calcola la variazione di temperatura dell'alluminio, sapendo che  $c_{Al} = 900 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ . [0.55°C]
- 31) Un blocco di alluminio ( $c = 880 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ) alla temperatura iniziale di 93 °C viene immerso in un calorimetro contenente 1,60 dm<sup>3</sup> di acqua ( $c = 4186 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ) alla temperatura di 20 °C. La temperatura di equilibrio è 25,9 °C. Calcola la massa del blocco di alluminio. [m=0.67kg]
- 32) Un oggetto di ferro di 3.0kg si trova alla temperatura di 215°C. Viene immerso in 10L di acqua alla temperatura di 25°C. Scrivi le espressioni delle quantità di calore scambiate indicando quelle cedute e quelle assorbite. Calcola la temperatura di equilibrio. [31°C]

- 33) Per fondere una sbarretta di 440g, alla sua temperatura di fusione, occorrono  $1.0 \times 10^4 \text{ J}$ . Di quale sostanza è composta presumibilmente la sbarretta? Qual è la sua temperatura di fusione? [piombo, 601K].
- 34) Dal freezer viene prelevato un cubetto di ghiaccio alla temperatura di  $-20^\circ \text{ C}$ . Il cubetto ha una massa di 40g. Assumi che il calore specifico del ghiaccio non vari con la temperatura. Traccia un grafico qualitativo della temperatura del sistema in funzione del tempo nelle due fasi (riscaldamento del ghiaccio fino a  $0^\circ \text{ C}$ , fusione). Determina quindi il calore assorbito dal sistema durante ciascuna delle due fasi e il calore totale assorbito (cerca i dati necessari) [ $1.5 \times 10^4 \text{ J}$ ]

Busto A., 7 giugno 2024