

# COMPITI DELLE VACANZE DI FISICA

Classe 2 AM

Milano, 8/06/2024

Carissimi Studenti,

Gli studenti con valutazione insufficiente su tutto il programma o con valutazione 6A dovranno svolgere tutti gli esercizi assegnati.

Gli studenti insufficienti solo nel pentamestre dovranno svolgere solo gli esercizi relativi agli argomenti del pentamestre.

Gli studenti sufficienti possono svolgere il 50% degli esercizi assegnati scegliendoli tra i vari argomenti. Come sempre ricordo di concentrarsi su quegli argomenti dove si hanno più lacune.

Oltre agli esercizi sul libro, trovi nelle pagine seguenti degli esercizi in più, presi dalle schede che vi ho fornito durante l'anno. Puoi usarle per rafforzare i concetti affrontati durante lo studio.

Buon lavoro,

Prof. Genoni

## **TRIMESTRE FISICA.VERDE VOL. 1**

### **CAP. 7 MOTO ACCELERATO**

Pag. 242 n° 11, 12, 19, 23, 31.47, 54, 55, 60, 74, 85.

Pag. 257 tutta

### **CAP. 8 I MOTI NEL PIANO (circolare e parabolico)**

Pag. 278 n° 15, 16, 35, 31, 35, 38, 39, 47, 50, 56, 57, 62, 63.

Pag. 289 tutta.

Pag. 333 n° 15, 16, 17, 21, 26.

### **CAP. 9 I PRINCIPI DELLA DINAMICA**

Pag. 303 n° 8, 10, 11, 16, 20, 27, 30, 32, 33, 38, 46, 52, 53, 59, 60.

Pag. 315 n° tutta

Pag. 333 n° 8, 10, 11, 12.

## **PENTAMESTRE**

### **CAP. 11 ENERGIA E QUANTITA' DI MOTO**

Pag. 364 n° 5, 6, 7, 10, 11, 23, 25, 26, 30, 34, 38, 48, 52, 59, 61, 63, 64, 65, 73, 75, 76, 81, 87, 88, 90.

Pag. 376 tutta

## **FISICA.VERDE VOL. 2**

### **CAP. 12-13: TEMPERATURA E CALORE**

Pag. 394 n° 7, 16, 18, 21, 22, 23, 27, 39, 40, 44, 53, 54, 65, 66, 82, 83.

Pag. 409 n° 5, 6, 7

Pag. 429 n° 18, 20, 24, 30, 31, 38, 39, 41, 75, 77, 87, 88, 89.

### **CAP. 14: LA TERMODINAMICA**

Pag. 458 n° 6, 13, 15, 19, 20, 26, 30, 33, 34, 35, 42, 43, 44, 53, 55, 56, 59, 70, 71, 72.

Pag. 469 tutta

### **CAP. 18: LA CORRENTE ELETTRICA**

Pag. 582 5, 10, 26, 32, 33, 36, 37, 38, 45, 46, 49, 51, 59, 60, 61, 74, 75, 78, 90, 91, 94, 98, 99, 103,

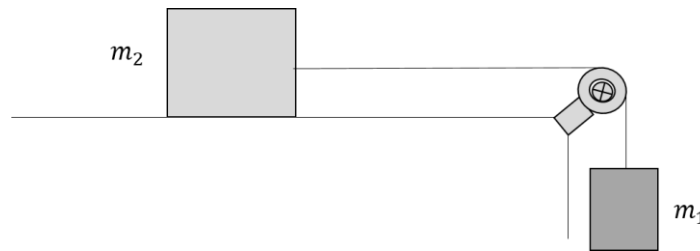
Pag. 599 n° 5, 6, 7.

## MOTI NEL PIANO E DINAMICA

1. Un peso da pesca da 100 g è tenuto in rotazione su un piano orizzontale da un filo di nylon lungo 1,2 m. Il pesetto compie un giro in 0,4 s. Calcola:
  - a. La frequenza di rotazione del pesetto.
  - b. Il valore della velocità tangenziale e dell'accelerazione centripeta cui è soggetto il pesetto.
2. Una sferetta rotola su un tavolo a 0,32 m/s e poi cade sul pavimento, a una distanza orizzontale di 12,5 m dal bordo del tavolo.
  - a. Rappresenta il problema su un piano cartesiano
  - b. Calcola il tempo di volo
  - c. Calcola l'altezza del tavolo
  - d. Calcola il modulo della velocità finale.
3. Nei Gran Premi di Formula 1 i piloti sono spesso sottoposti ad accelerazioni centripete di circa  $5g$  (con  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ). Supponi che un pilota percorra un angolo di  $42^\circ$  in tratto di curva circolare in un tempo  $t = 1,8 \text{ s}$  e subendo un'accelerazione centripeta di  $4,8g$ . Supponendo che il pilota percorra la curva a velocità costante:
  - a. Calcola la velocità angolare del pilota.
  - b. Calcola il raggio della curva.
4. Una moneta viene lanciata verso l'alto lungo un piano inclinato con una velocità di 5 m/s. L'angolo del piano inclinato rispetto all'orizzontale è  $\alpha = 35^\circ$ . Sapendo che è presente un attrito dinamico di coefficiente  $\mu_d = 0,3$ :
  - a. Calcola la decelerazione della moneta.
  - b. Lo spazio percorso dalla moneta prima di fermarsi.

Si rappresenti il sistema con un disegno e si scelga un sistema di riferimento cartesiano.

5. Due corpi di massa  $m_1 = 1,3 \text{ kg}$  e  $m_2 = 3 \text{ kg}$  sono collegati da una fune ideale per mezzo di una carrucola come mostrato in figura. Calcola l'accelerazione e la tensione delle due masse. Si trascuri ogni attrito.



6. Un corpo di massa  $m = 3 \text{ kg}$  si trova su un piano orizzontale ed è collegato ad una molla di costante elastica  $K = 120 \text{ N/m}$ . La molla è compressa di 10 cm rispetto alla posizione di equilibrio.
  - a. Calcola la velocità del corpo quando la molla viene rilasciata.Il corpo prosegue il suo moto su un piano inclinato di angolo  $\alpha = 40^\circ$  rispetto all'orizzontale.
  - b. Calcola l'altezza raggiunta dal blocco quando si ferma.
  - c. (Eccellenza) Calcola lo spazio percorso dal blocco sul piano inclinato quando si ferma.Si trascuri ogni forma di attrito.
7. Un corpo di 10 kg si muove con velocità  $v_0$  lungo un piano orizzontale. Sapendo che si ferma dopo 15 m e che il coefficiente di attrito dinamico vale  $\mu_d = 0,67$ , calcola la velocità iniziale  $v_0$ . (Sugg. l'energia meccanica non si conserva...)

## LAVORO ENERGIA E QUANTITA' DI MOTO

3-II 9 ottobre 1992 un meteorite di 12,2 kg colpì un'automobile a Peekskill, New York, creando un'ammaccatura profonda circa 22,0 cm. Se il modulo della velocità iniziale del meteorite era di 550 m/s, calcola il lavoro compiuto dal meteorite e la forza media esercitata sul meteorite dall'auto?

5-Un ragazzo di 70,0 kg sullo skateboard entra nel punto A con una certa velocità e sale fino all'altezza di 2,64 m al di sopra dell'estremità della rampa nel punto B. Trova l'energia cinetica in A e la velocità iniziale in A del ragazzo (considerate che in B il ragazzo sia nelle condizioni di massima altezza raggiungibile) supponendo che non si dissipi energia a causa degli attriti.

6-Un corpo di massa  $m=1,50$  kg scivola lungo un piano inclinato e giunge a comprimere una molla di costante elastica  $k=50\text{N/cm}$  alla base del piano. La lunghezza del piano è 12,0 m e l'angolo di inclinazione è  $20^\circ$ . Schematizza la situazione con un disegno. Calcolare la massima compressione della molla nei due casi:

1-il piano inclinato è senza attrito (**facile**)

2-il piano inclinato ha un coefficiente di attrito pari a 0,2 (**MENO facile**)

7. Quale lavoro bisogna compiere per fermare un'auto di 1000 kg che si muove a 180 km/h?
8. Una palla da tennis di 50 g viene lasciata cadere da 1 m di altezza e rimbalza sul pavimento fino a 80 cm. Calcola:
- l'energia potenziale iniziale e finale e l'energia cinetica quando tocca il pavimento.
  - Il lavoro compiuto dalla forza peso per farla arrivare a terra
  - Quanta energia meccanica è andata persa a causa degli attriti
9. Una pallina avente la massa di 50 g viene fatta cadere da un'altezza di 2 m. Quanto sarà la sua energia potenziale e la sua energia cinetica ad un'altezza di 40 cm dal suolo?
10. Una forza risultante di 50 N é applicata ad un carrello che si sposta di 5 m. Calcola il lavoro fatto nei due casi seguenti:
- La forza forma un angolo di  $30^\circ$  con lo spostamento,
  - La forza forma un angolo di  $45^\circ$  con lo spostamento.
- 1) Un bambino trascina con velocità costante una slitta di massa 5.6 Kg sulla neve, tirandola con una fune per un tragitto di 12 m in piano. Se il coefficiente di attrito dinamico tra la slitta e la neve è  $\mu_d = 0.08$ , e la fune forma un angolo di  $35^\circ$  rispetto all'orizzontale, quanto vale il lavoro meccanico fatto?
- 2) Un blocco di massa 2.7 Kg scende dall'altezza  $h = 1.8$  m lungo una guida liscia che termina con un piano inclinato di  $\theta = 18^\circ$  rispetto all'orizzontale; il piano è scabro con coefficiente d'attrito dinamico  $\mu_d = 0.2$ . A quale altezza  $h'$  arriverà il blocco?



## TERMOLOGIA, LEGGI DEI GAS E TERMODINAMICA

- Una sbarra di un metallo incognito è lunga 102 cm. Se riscaldata di 334 K la sua lunghezza diventa 102,04 cm. Calcola il coefficiente di dilatazione lineare del metallo.
- Spiega perché quando tocchi un pezzo di metallo e un pezzo di legno che sono entrambi a temperatura ambiente, il metallo sembra più freddo.
- Calcola la capacità termica di un corpo la cui massa è 400 g e il suo calore specifico è  $900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ .
- Due cubetti di rame, ciascuno di massa 0,2 kg e alla temperatura di  $150^\circ\text{C}$ , vengono immersi in un calorimetro contenente 1 kg di acqua alla temperatura di  $30^\circ\text{C}$ . Sapendo che la temperatura di equilibrio è  $T_{eq} = 34,2^\circ\text{C}$ , calcolare il calore specifico del rame.

- A un blocco di piombo di massa  $m = 560 \text{ g}$  e temperatura di  $20^\circ\text{C}$ , vengono forniti  $24 \text{ kJ}$  di calore. Stabilisci se il piombo fonderà completamente e in caso contrario calcola la massa che rimane allo stato solido.  
(La temperatura di fusione del piombo è  $325^\circ\text{C}$ , il calore latente di fusione del piombo è  $c_F = 5,8 \cdot 10^3 \text{ J/Kg}$  e il calore specifico è  $c_{pb} = 128 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$ ).
- Un ragazzo mette nel microonde per 40 secondi una tazza (di massa trascurabile) contenente  $200 \text{ ml}$  di acqua a  $20^\circ\text{C}$ . La potenza del microonde è  $P = 400 \text{ W}$ . Calcola la temperatura finale dell'acqua.
- Una sfera di alluminio ( $\lambda_{al} = 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) di volume  $400 \text{ cm}^3$  si trova alla temperatura di  $0^\circ\text{C}$ . Essa viene scaldata finché il suo volume aumenta del  $3\%$  rispetto a quello iniziale. Calcola la temperatura finale della sfera.

1

Un gas ha inizialmente una pressione pari a  $P_0 = 2,3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  ed un volume di  $5 \text{ litri}$ . Se mantenendo costante la temperatura lo si porta alla pressione atmosferica, quale volume andrà ad occupare?

11,35 l

2

Un gas che alla temperatura  $T_0 = 273 \text{ K}$  ha un volume pari a  $V_0 = 2 \text{ m}^3$ . Di quanto cambia il suo volume se viene portato isobaricamente alla temperatura  $T_f = 300 \text{ K}$ ?

2,2  $\text{m}^3$

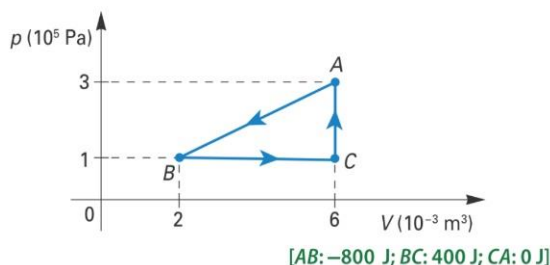
Una pentola a pressione fa scattare la valvola di sicurezza se, riscaldandola, la pressione al suo interno raggiunge  $P = 3 \text{ Atm}$ . Supponendo che all'interno della pentola ci sia, inizialmente, del vapore acqueo in condizioni normali, a quale temperatura si trova il vapore quando scatta la valvola?

819,32 K

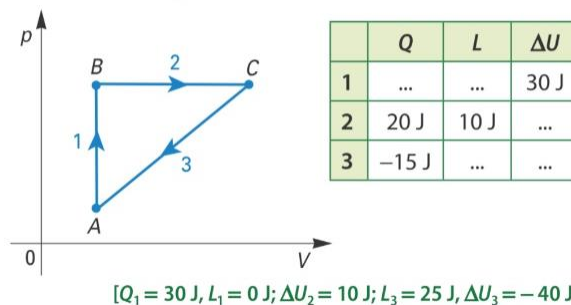
Un recipiente chiuso con pistone scorrevole contiene  $20 \text{ dm}^3$  di elio alla pressione di  $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . L'ambiente esterno compie sul gas un lavoro di  $3000 \text{ J}$  abbassando il pistone mentre la pressione rimane costante. Qual è il volume finale occupato dal gas?

R:  $V_2 = 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$

- 38** ●○ Un gas subisce la trasformazione mostrata nella figura. Calcola il lavoro eseguito in ogni singola trasformazione che costituisce il ciclo ABC.



- 39** ●○ Completa la tabella relativa al ciclo termodinamico mostrato nella figura.



Un gas chiuso dentro un recipiente cilindrico con un coperchio a pistone scorrevole ha un volume di  $5 \text{ dm}^3$  e una pressione uguale alla pressione atmosferica  $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Il gas riscaldato si espande fino ad occupare un volume di  $7 \text{ dm}^3$ . Quanto lavoro compie sull'ambiente esterno?

R:  $L = 202,6 \text{ J}$

- • • Una macchina termica ha un rendimento del 25%.  
 ► Quanto calore deve utilizzare per produrre 100 J di lavoro? [400 J]
- 3 • • • In ogni suo ciclo, una macchina termica assorbe 280 J da una sorgente calda e scarica 238 J nell'ambiente.  
 ► Qual è il suo rendimento? [15%]
- 6 • • • Una macchina termica assorbe 200 J di energia termica per ogni ciclo e scarica nell'ambiente 140 J.  
 ► Se effettua 25 cicli al secondo, quanto vale la sua potenza? [1,5 kW]
- 7 • • • Un motore sviluppa 1800 W effettuando 20 cicli/s e con un rendimento del 25%.  
 ► Qual è l'energia scaricata nell'ambiente a ogni ciclo?  
 ► E quella scaricata nell'ambiente in un'ora di funzionamento? [270 J; 19 MJ]

## ESERCIZI ELETTROSTATICA E CIRCUITI

- Tre cariche  $q_A = 1,8 \text{ mC}$ ,  $q_B = 3,5 \text{ mC}$  e  $q_C = 5,2 \text{ mC}$  si trovano nei vertici A, B e C di un triangolo rettangolo di ipotenusa BC. I cateti AB e AC misurano rispettivamente 10 cm e 20 cm.
    - Rappresenta graficamente la situazione e disegna la forza risultante sulla carica  $q_A$
    - Calcola il modulo della forza totale agente su  $q_A$ .
  - Due cariche  $q_A = -3 \text{ }\mu\text{C}$  e  $q_B = 4 \text{ }\mu\text{C}$  sono disposte agli estremi di un segmento  $AB = 30 \text{ cm}$ .
    - Disegna il campo elettrico totale nel punto medio M del segmento.
    - Calcola il modulo del campo elettrico nel punto M.
  - Una carica  $q$  positiva attraversa una differenza di potenziale di 200 V acquistando un'energia potenziale di 20 mJ.
    - Calcola il valore della carica.
    - Calcola il valore del campo elettrico sapendo che la carica ha percorso 30 cm.
    - Calcola l'accelerazione cui è soggetta la carica dovuta alla forza elettrica. ( $m = 2,4 \cdot 10^{-15} \text{ kg}$ ).
  - Due condensatori hanno la stessa capacità ma la superficie delle armature del primo è il doppio di quelle del secondo. Sapendo che la distanza tra le armature del primo è  $d_1 = 3 \text{ mm}$ , calcola la distanza tra le armature del secondo.
  - Due cariche  $q_A$  e  $q_B$  si trovano a 3 metri l'una dall'altra. Sapendo che  $q_A = 7 \text{ }\mu\text{C}$  e che il campo elettrico è nullo a 70 cm dalla carica  $q_A$ , trova il valore della carica  $q_B$ .
- 3 ★★ Due oggetti uguali portano cariche uguali pari a  $2,45 \times 10^{-7} \text{ C}$  e sono posti alla distanza di 15,0 cm. La loro forza di repulsione elettrica, in linea di principio, potrebbe equilibrare la loro attrazione gravitazionale.  
 ► Quanto dovrebbe valere in questo caso la loro massa? [2,84 × 10<sup>3</sup> kg]
- 7 ★★ La forza di repulsione elettrica tra due elettroni nel vuoto ha un valore pari al peso del sistema sulla superficie della Terra. Ricorda che la massa di un elettrone vale  $9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ .  
 ► Determina a quale distanza si trovano l'uno dall'altro. [3,6 m]
- 8 ★★ Nei vertici di un triangolo equilatero ABC di lato 1,73 m sono fissate tre cariche positive di  $6,30 \text{ }\mu\text{C}$  ciascuna.  
 ► Disegna le due forze che agiscono sulla carica posta nel punto A e calcola i loro moduli.  
 ► Disegna la forza risultante sulla carica posta in A e determina il suo modulo. [0,119 N, 0,206 N]
- 4 ★★ Una particella carica negativamente di massa  $9,16 \times 10^{-8} \text{ kg}$  si trova alla distanza di 1,00 nm da una particella identica che ha la stessa carica. Il valore della loro forza di repulsione elettrostatica nel vuoto è uguale a quello della loro forza di attrazione gravitazionale.  
 ► Determina la carica delle particelle.  
 ► Quanti elettroni ci vogliono per ottenere quel valore della carica? [7,89 × 10<sup>-18</sup> C; 49]
- 9 ★★ Il triangolo rettangolo LMN ha l'ipotenusa MN lunga 35,8 cm e l'angolo nel vertice N è ampio 30°. Nei punti L, M e N sono poste tre cariche puntiformi che valgono, rispettivamente,  $Q_L = 22,6 \text{ nC}$ ,  $Q_M = -62,4 \text{ nC}$  e  $Q_N = -82,7 \text{ nC}$ .  
 ► Disegna le due forze che agiscono sulla carica posta nel punto N e calcola i loro moduli.  
 ► Disegna la forza risultante sulla carica posta in N e determina il suo modulo. [-1,75 × 10<sup>-4</sup> N; 3,62 × 10<sup>-4</sup> N; 2,28 × 10<sup>-4</sup> N]

- 43** ★★ Un filo conduttore lungo 5,0 m con un diametro di 2,0 mm ha una resistenza di 20  $\Omega$ . Un secondo filo conduttore, dello stesso materiale del primo, ma con un diametro di 4,0 mm, ha una resistenza di 12  $\Omega$ .

► Calcola la lunghezza del secondo filo conduttore.

[12 m]

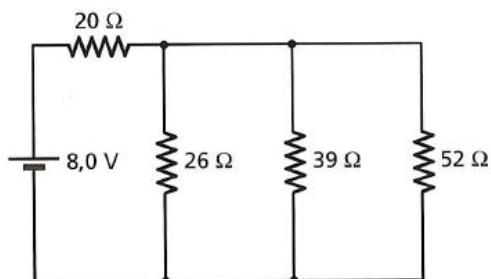
- 44** ★★ Due fili conduttori di materiali diversi hanno lo stesso diametro e il primo è lungo il doppio del secondo. Il primo ha una resistenza pari a 16  $\Omega$ , il secondo ha una resistenza di 24  $\Omega$ .

► Qual è il rapporto tra le resistività dei due fili?

[1/3]

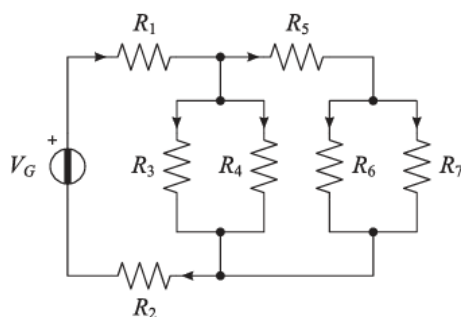
- 65** ★★ Considera il circuito di figura.

► Per ciascun resistore del circuito determina l'intensità di corrente che lo attraversa e la d.d.p. ai suoi capi.



Risposta

$R$	$i$	$\Delta V$
20 $\Omega$	0,25 A	5,0 V
26 $\Omega$	0,12 A	3,0 V
39 $\Omega$	0,08 A	3,0 V
52 $\Omega$	0,06 A	3,0 V



$R_1 = 6 \Omega$   
 $R_2 = 3 \Omega$   
 $R_3 = 2 \Omega$   
 $R_4 = 3 \Omega$   
 $R_5 = 4 \Omega$   
 $R_6 = 3 \Omega$   
 $R_7 = 6 \Omega$   
 $V_G = 90 \text{ V}$

Determinare le tensioni e le correnti dei resistori.

#### Risultati

$V_1 = 54 \text{ V}$	$I_1 = 9 \text{ A}$
$V_2 = 27 \text{ V}$	$I_2 = 9 \text{ A}$
$V_3 = 9 \text{ V}$	$I_3 = 4.5 \text{ A}$
$V_4 = 9 \text{ V}$	$I_4 = 3 \text{ A}$
$V_5 = 6 \text{ V}$	$I_5 = 1.5 \text{ A}$
$V_6 = 3 \text{ V}$	$I_6 = 1 \text{ A}$
$V_7 = 3 \text{ V}$	$I_7 = 0.5 \text{ A}$