

Esempi di compiti scritti per la parte di Fondamenti di Fisica - anno 2010

3 febbraio 2010

[A] Nella tabella sono riportati i valori della velocità di un corpo forniti da un tachimetro a determinati istanti temporali.

Tempo s)	0	5	10	15	20	25
Velocità (m/s)	0	30	30	20	20	0

Riporta in un grafico i dati e calcola l'accelerazione nei seguenti intervalli di tempo: (a) tra $t=0$ s e $t=5$ s , (b) tra $t=5$ s e $t=10$ s , (c) tra $t=10$ s e $t=15$ s .

Quanto spazio ha percorso in tutto il corpo tra $t=0$ s e $t=25$ s?

[B] Un bambino tira un slittino sulla neve. Rappresenta con uno schema la situazione descritta e spiega quali forze agiscono sullo slittino. Se il bambino tira con una forza costante, la velocità dello slittino cambia o rimane costante? Motivare la risposta.

[C] Due sfere, una di vetro e una di polistirolo di uguale massa pari a 30 g, vengono appese a molle identiche. Calcola il volume delle due sfere [densità del vetro = 3 g/cm^3 , densità del polistirolo= $0,1 \text{ g/cm}^3$].

Come risulta l'allungamento delle due molle, uguale o diverso? (Fai uno schema e giustifica la tua rappresentazione del fenomeno) Se la stessa esperienza venisse eseguita sulla Luna, cambierebbe il risultato dell'esperimento? Perché e, se sì, in che modo?

[D] Due blocchi di piombo con massa uno il doppio dell'altro, vengono riscaldati alla medesima temperatura, pari a 90°C . Vengono poi introdotti in due recipienti identici contenenti la stessa quantità di acqua con una temperatura di 20°C . Spiega cosa succede a livello microscopico quando i due pezzi di piombo vengono introdotti nell'acqua. L'acqua nei due recipienti subirà la medesima variazione di temperatura dopo l'introduzione dei pezzi di piombo? Giustificare la risposta.

[E] E' possibile sollevare un oggetto applicando un forza inferiore al suo peso? Se sì, spiega che strumento useresti, rappresentalo con un disegno e motiva la tua scelta.

[F] Un pezzo di ghiaccio di massa pari a 2 kg (densità 980 kg/m^3) galleggia in un recipiente contenente acqua. Quanto vale la spinta di Archimede in condizioni di equilibrio? Come si comporterà lo stesso pezzo di ghiaccio se viene immerso in un recipiente contenente olio? (La densità dell'olio vale 930 kg/m^3).

17 febbraio 2010

[A] Scrivere nella tabella i valori della velocità di un oggetto che viene lasciato cadere da una torre.

Tempo (s)	0	1	2	3	4	5
Velocità (m/s)	0.0					

Com'è il movimento di un corpo in caduta libera?

Riportare in un grafico i dati della tabella e calcolare la distanza percorsa dal corpo in 5 secondi .

Se la torre fosse alta 45 m, dopo quanti secondi l'oggetto raggiungerebbe il terreno?

[B] Un cubo di polistirolo ($d_p=100 \text{ kg/m}^3$), di lato pari a 20 cm, viene tenuto immerso completamente in acqua. Quali forze agiscono su di esso quando è completamente immerso?

Quando il cubo viene lasciato libero di galleggiare in superficie, quanto vale la forza di Archimede che agisce su di esso? Ha lo stesso valore che aveva quando si teneva il cubo completamente immerso nell'acqua?

[C] Una vasca di vetro chiudibile ermeticamente, di dimensioni $a=0,5$ m , $b=0,8$ e $c=1,0$ metri, viene riempita di acqua. Su quale faccia deve essere appoggiata la vasca per minimizzare la pressione esercitata sul fondo. Calcolare la pressione sul fondo nel caso scelto.

[D] Una piuma e una sfera di vetro sono lasciate cadere al suolo dalla medesima altezza e nella stesso momento. Come sarà il loro movimento? Arriveranno al suolo nello stesso istante? Disegna le forze che agiscono sui due oggetti mentre cadono. Come cambierebbe il loro movimento sulla Luna? (Giustificare tutte le risposte)

[E] Un recipiente con 1,5 l di acqua ghiacciata viene estratto dal frigorifero a 0 °C e viene riscaldato fino a far evaporare tutta l'acqua.

Quanto calore bisogna fornire per fare evaporare completamente l'acqua? Serve una quantità maggiore di energia per portare l'acqua da 0 a 100 °C o per farla evaporare? Cosa succede a livello microscopico durante il processo di fusione e durante quello di evaporazione?

(Per l'acqua: calore latente di fusione = 334 kJ/kg, calore latente di ebollizione = 2250 kJ/kg, calore specifico = 4186 J/(°C kg))

[F] Ad una bilancia a bracci uguali, lunghi ciascuno 40 cm, vengono appesi due oggetti aventi masse pari, rispettivamente, a 9 kg e 12 kg. Disegnare la bilancia e indicare una configurazione in cui la bilancia risulti in equilibrio.

24 maggio 2010

[A] In un parco giochi è stato costruito uno scivolo con acqua lungo 32 m. Disegna la situazione, disegna e descrivi le forze che agiscono su un bambino che scende lungo lo scivolo e descrivi il tipo di movimento a cui è sottoposto.

Sulla base delle tue assunzioni completa la tabella sottostante e disegna il grafico del moto e quello della velocità.

Tempo (s)	0	1	2						
Velocità (m/s)											
Spazio (m)											

Dopo quanto tempo il bambino arriva alla fine dello scivolo? Con quale velocità?

[B] Rappresenta con un disegno le traiettorie di due oggetti uguali che vengono lanciate sulla Terra e sulla Luna con la medesima velocità iniziale (sia in modulo che in direzione). Le traiettorie saranno uguali o diverse? Disegna le traiettorie dei due oggetti e giustifica la tua risposta.

[C] Un'asta rigida è appesa con un gancio attaccato nel suo punto centrale. Si hanno a disposizione 7 dadi di ferro di peso e volume identico. Disegna il sistema e indica come potresti appendere tutti i dadi in modo che l'asta sia in equilibrio. (Giustificare la risposta)

[D] Un barattolo di vetro viene appeso ad un dinamometro tarato in kg. Scegli liberamente il volume e la massa del barattolo e descrivi cosa succede quando appendi il barattolo al dinamometro. Che valore misura il dinamometro? Se successivamente immergi il barattolo in acqua, cosa ti aspetti che succeda? Quale valore segna in questo caso il dinamometro?

[E] In un percorso sulla luce vengono fatti degli esperimenti con un fascio di luce laser. Rappresenta la traiettoria del fascio di luce nelle seguenti situazioni: (a) quando il fascio è intercettato da uno specchio e (b) quando incontra una lastra spessa di vetro trasparente. Descrivi cosa succede nei due casi.

[F] Si prendono 100 g di acqua da un pentola in ebollizione e si versano in un recipiente contenente 0,5 l di acqua a 20 °C .

Descrivi cosa succede sia a livello macroscopico sia a quello microscopico.

La quantità di acqua bollente è sufficiente per innalzare la temperatura dell'acqua nel recipiente di 10 °C? [calore specifico dell'acqua = 4186 J/(°C kg)]

[G] Un bacino d'acqua artificiale è chiuso da una diga. Disegna la situazione e spiega perché lo spessore delle dighe aumenta verso il fondo del bacino. Quanto vale la pressione esercitata sul fondo di una bacino alto 10 m?

15 giugno 2010

[A] In un'esperienza sul movimento dei corpi a due bambini viene richiesto di percorrere un dato tragitto nel minor tempo possibile. Alcuni compagni registrano con dei cronometri i tempi impiegati a raggiungere particolari punti del tragitto e i dati sono riportati nella tabella seguente. Le distanze e i tempi sono misurati rispetto alla posizione e al tempo della partenza.

Primo bambino

Distanza_1 (m)	0	10	20	30	40
Tempo(s)	0	8	14	21	28

Secondo bambino

Distanza (m)	0	10	20	30	40
Tempo (s)	0	6	12	19	26

Riporta in un grafico i dati e rispondi alle seguenti domande:

1. Con quale velocità media ciascun bambino ha percorso l'intero tragitto?
2. Quale dei due bambini si è mosso più velocemente nella prima metà del tragitto? Quale nella seconda metà?

[B] Per sperimentare l'equilibrio dei corpi rigidi viene allestita nel giardino della scuola un'altalena a bracci uguali e lunghi 2,0 m. Se Bruno, che ha una massa di 14 kg, si siede ad una estremità, dove deve sedersi Luca, che ha una massa di 18 kg, per mantenere l'altalena in equilibrio?

[C] Perché è più facile galleggiare in mare che nell'acqua del lago? [densità dell'acqua di mare = 1030 kg/m³]. Quale spinta riceve un corpo di volume pari a 0,05 m³, quando viene completamente immerso nell'acqua nei due casi considerati?

[D] Due massi, rispettivamente di 10 e 50 kg, cadono da un burrone. Disegna le forze che agiscono sui due sassi: sono uguali o diverse? I due massi arriveranno in fondo al burrone nello stesso momento o arriverà prima il masso più grande? Perché?

[D] Se un pianeta avesse la massa e il raggio entrambi doppi di quella della Terra, l'accelerazione di gravità sarebbe uguale o diversa da quella che si ha sulla superficie terrestre? Calcolare il rapporto tra l'accelerazione sul pianeta e quella sulla Terra. ($G=6,67 \times 10^{-11}$ (N m²/kg²), $M_T=6,0 \times 10^{24}$ kg, $R_T= 6,4 \times 10^6$ m)

[E] Immagina la sera di leggere un libro utilizzando una lampada da tavolo. Quali sono gli elementi necessari alla visione del libro? Descrivili e rappresenta con un schema il percorso della luce.

[F] Nella tabella sono riportate le temperature di fusione e il calore latente di fusione di alcune sostanze:

Sostanza	Temperatura di fusione (°C)	Calore latente di fusione (kJ/kg)
Acqua	0	334
Mercurio	-35	12
Zolfo	119	38

Sapresti indicare per quali temperature tutte e tre le sostanze sono allo stato solido?

Se riscaldiamo le tre sostanze nello stesso modo a partire dalla medesima temperatura in cui sono tutte allo stato solido, quale delle tre diventerà liquida per prima e quale per ultima? (Stesso modo è da intendere come stessa variazione di temperatura in funzione del tempo).

Durante il processo di liquefazione le sostanze cedono o assorbono calore?

Perché sostanze diverse hanno temperature di fusione e di ebollizione generalmente diverse?

26 luglio 2010

[A] Un carrello si muove lungo un piano inclinato lungo 2 metri. Descrivi e rappresenta in un disegno le forze che agiscono sul carrello. Come si muoverà il carrello lungo il piano inclinato?

Completa la tabella sottostante sulla base delle tue riflessioni precedenti sul tipo di movimento compiuto dal carrello e disegna il corrispondente grafico del moto. (Introdurre e fissare arbitrariamente eventuali parametri necessari per descrivere il movimento e non dati esplicitamente nel testo.)

Tempo (s)	0,0								
Spazio (m)	0,0								

Dopo quanto tempo il carrello arriva alla fine dello piano inclinato? Con quale velocità?

[B] Due sfere, una di vetro e una di polistirolo, di uguale volume pari a 100 cm^3 , sono appese alle estremità di una bilancia a bracci uguali lunghi ciascuno 60 cm . La bilancia è in equilibrio? Se la risposta è negativa, come cambieresti la posizione delle due sfere in modo da ottenere una configurazione di equilibrio. ($d_{\text{vetro}} = 3 \text{ g/cm}^3$, $d_{\text{polistirolo}} = 0,1 \text{ g/cm}^3$)

[C] Secondo te un cubo di sughero con il lato di 30 cm è in grado di mantenere a galla una cassetta di ferro di 1 kg ? (Giustificare la risposta; $d_{\text{sughero}} = 250 \text{ kg/m}^3$ e $d_{\text{ferro}} = 7800 \text{ kg/m}^3$)

[D] Sapendo che la pressione atmosferica è pari alla pressione esercitata da un colonna di mercurio alta 76 cm , a quale profondità un sommozzatore in un lago subisce una pressione pari a 2 volte la pressione atmosferica? [$d_{\text{hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$]

[E] Descrivi un qualsiasi fenomeno in cui un corpo descrive un movimento circolare. Stanno agendo delle forze sul corpo che hai considerato? Quali? Se non agissero forze, o se la loro risultante fosse nulla, come si muoverebbe il corpo?

Considera il sistema Terra-Luna: in questo caso ci sono delle forze che agiscono tra i due corpi? Da quali grandezze dipendono e come sono dirette?

[F] In un percorso sulla luce vengono fatti degli esperimenti con un fascio di luce sottile. Cosa succede quando il fascio viene diretto su una superficie a specchio? E se invece viene diretto verso una superficie ruvida? (Disegnare il sistema e spiegare cosa succede ai raggi del fascio di luce nei due casi.)

[G] Due blocchi, uno di ferro e uno di rame sono posti a contatto con una sorgente di calore che cede a ciascuno di essi un'energia pari a 10000 J . I blocchi hanno la medesima massa pari a 2 kg . Quale dei due materiali avrà il maggiore incremento di temperatura? A che cosa corrisponde a livello microscopico un aumento di temperatura del sistema?

[calore specifico del ferro $c_{\text{ferro}} = 480 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)}$ e del rame $c_{\text{rame}} = 390 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)}$]

6 settembre 2010

[A] Su un piano inclinato lungo 2 m viene fatto scendere un carrellino. Disegna l'apparato e le forze che agiscono sul carrellino. Come si muove il carrellino lungo il piano inclinato? Fissa arbitrariamente eventuali dati mancanti e compila la tabella sottostante.

tempo (s)	0.0					
distanza (m)	0.0					

Riporta i dati in un grafico e rispondi alle seguenti domande:

- Dopo quanto tempo il carrellino arriva alla fine del piano inclinato?
- Con quale velocità?

[B] Disegna 3 recipienti con forma diversa comunicanti tra loro alla base e immagina di riempire ciascuno con uno dei liquidi indicati nella tabella. Stabilisci l'altezza del liquido nel primo recipiente e fai una previsione su quello che dovresti osservare nei recipienti che contengono gli altri liquidi. (Giustificare la risposta)

liquido	densità (kg/m^3)
benzina	720
glicerina	1260
acqua	1000

[C] Per un esperimento sul galleggiamento hai a tua disposizione un barattolo di ferro a chiusura ermetica di volume pari a 200 cm^3 e massa 150 g . In quale dei liquidi precedenti il barattolo galleggerà e in quali andrà a fondo? Cosa potresti fare per essere sicuro che vada a fondo in tutti i liquidi?

[D] Immagina un meteorite che cade verso la Terra: come cambia la sua velocità durante il movimento di caduta? E la sua accelerazione? Cosa cambierebbe nel suo movimento se cadesse sulla Luna invece che sulla Terra?

[E] Un'asta viene fissata in un punto in modo da avere due bracci diseguali, uno con lunghezza doppia di quella dell'altro. Immagina di avere a disposizione dei dadi di peso uguale: come potresti appenderli all'asta in modo che l'asta risulti orizzontale e in equilibrio? (Giustificare la risposta)

[F] Una pentola viene riempita con 5 l di acqua a 10°C e viene riscaldata su un fornello fino a portare l'acqua in ebollizione. Qual è la temperatura finale dell'acqua? Cosa succede se l'acqua continua ad essere lasciata sul fornello acceso? La sua temperatura continua ad aumentare?

Quanta energia dovrebbe essere ceduta all'acqua per farla evaporare completamente? Cosa succede a livello microscopico nell'acqua dal momento in cui viene posta sul fornello fino a quando risulta completamente evaporata? (Distinguere e descrivere cosa succede nelle varie fasi – iniziale, quando comincia a bollire e quando è completamente evaporata).

[per l'acqua : calore latente di fusione = 334 kJ/kg , calore latente di ebollizione = 2250 kJ/kg , calore specifico = $4186\text{ J}/(^\circ\text{C kg})$]

[G] Un fascio laser viene fatto incidere su una lastra spessa 5 cm di vetro trasparente: cosa succede se il fascio incide perpendicolarmente alla lastra? Cosa cambia se il fascio laser incide sulla superficie con un angolo di incidenza diverso da zero? (Disegnare entrambe le configurazioni descrivendo la traiettoria del fascio laser)

20 settembre 2010

[A] Un pallone viene lasciato cadere da una torre alta 15 metri . Dopo quanto tempo il pallone raggiunge il suolo e quanto vale la sua velocità in quel momento? Completare la tabella seguente e disegnare il grafico della velocità.

tempo (s)	0,0								
velocità (m/s)	0,0								

Come viene definito il tipo di movimento che ha il pallone?

[B] Uno slittino viene tirato sulla neve. Disegnare le forze che agiscono sullo slittino e dire quali condizioni devono essere soddisfatte affinché lo slittino si muova con velocità costante.

[C] Come devono essere posizionati due oggetti di massa rispettivamente uguale a 2 e 3 kg su di una bilancia a bracci uguali e lunghi ciascuno 40 cm , in modo che la bilancia sia in equilibrio? Disegnare il sistema e giustificare la risposta.

[D] Sulla Luna vengono lasciati cadere contemporaneamente una pallina di ferro e una di polistirolo aventi lo stesso volume. Le due palline arriveranno sul suolo lunare nello stesso momento o in istanti diversi? Perché? Se i due oggetti fossero lasciati cadere sulla superficie della Terra, cambierebbe il risultato dell'esperimento? Il tempo impiegato dalla pallina di polistirolo per raggiungere il suolo è lo stesso sulla Luna e sulla Terra? Giustifica la tue risposte.

[E] Perché in un sistema di vasi comunicanti il liquido arriva allo stesso livello in ogni vaso? Descrivi e rappresenta con un disegno una situazione in cui viene sfruttato questo principio.

[F] Due palline di peso uguale e pari a 100 g vengono immerse in un recipiente contenente acqua. Una delle palline è di polistirolo ($d_p=0,1 \text{ g/cm}^3$) e l'altra di ferro ($d_{fe}=7,8 \text{ g/cm}^3$). Quanto vale il volume di ciascuna pallina? Le due palline legate insieme galleggiano o vanno a fondo? Perché?

[G] 100 g di acqua bollente vengono versati in un recipiente contenente 500 g di acqua a 20°C . Descrivi cosa succede sia a livello macroscopico sia a quello microscopico.

La quantità di acqua calda è sufficiente per innalzare la temperatura dell'acqua nel recipiente di 10°C ? [calore specifico dell'acqua = $4186 \text{ J}/(^\circ\text{C kg})$]

[E] Quali sono gli elementi che permettono la visione di un oggetto? Perché quando si guarda un oggetto immerso in acqua essi appare spesso deformato e in posizione diversa da quella effettivamente occupata. Disegna una situazione che hai osservato nella tua esperienza quotidiana e descrivi il percorso di un raggio di luce dall'oggetto immerso fino ai tuoi occhi, spiegando cosa succede.