

**Fisica**  
**Recupero del debito formativo**

a.s. 2015-2016

docenti: Rotondo, Botti, Bozza, Boero

**Classi Seconde, Liceo Scientifico e Liceo Scientifico Scienze Applicate**

- Ripassa gli argomenti su cui hai lavorato durante l'anno e rivedi tutti gli esercizi del libro di testo che sono stati assegnati durante l'anno;  
Vengono ritenuti **saperi essenziali**:
  - Equilibrio dei fluidi: pressione, legge di Stevin, principio di Pascal, principio di Archimede.
  - La velocità: sistemi di riferimento, velocità media, moto rettilineo uniforme.
  - L'accelerazione: velocità istantanea, accelerazione media, moto uniformemente accelerato.
  - I moti nel piano: vettore posizione e vettore spostamento.
  - I principi della dinamica
  - Le forze e il movimento: caduta libera, discesa lungo un piano inclinato.
  - L'energia: lavoro, potenza, energia cinetica, energia potenziale gravitazionale, energia potenziale elastica, conservazione dell'energia meccanica, conservazione dell'energia totale.
  - Temperatura e calore: scale termometriche, dilatazione lineare e volumica; equilibrio termico, calore specifico, legge della termologia
  - Ottica geometrica: legge della riflessione; legge della rifrazione.
- **Eventuali variazioni, in riferimento al programma svolto in classe, vengono concordate con il docente**
- Sul libro di testo:  
cap. 6, 7, 8, 9, 10, 11.  
**Walker, "Corso di FISICA – primo biennio", LINX**
- Esegui gli esercizi riportati qui di seguito **su un quaderno**, che consegnerai il giorno della prova scritta dell'esame per il recupero del debito.

**Equilibrio dei fluidi (solo per le classi interessate)**

- 1.** Calcola la pressione sul fondo di un secchio alto 40,0 cm, quando è vuoto e quando è pieno d'acqua.
- 2.** Su un fondale marino la pressione totale è di  $2,5 \cdot 10^6$  Pa. Sapendo che la densità dell'acqua di mare è di  $1030 \text{ Kg/m}^3$ , calcola la profondità del fondale.
- 3.** Un corpo pesa 2,0 N in aria e 1,8 N nell'acqua. Determina la sua il suo volume e la sua densità.
- 4.** Un blocco di metallo è appeso a un dinamometro ed il peso segnato dallo strumento è 6,75 N. si immerge il blocco nell'acqua, sempre mantenendolo appeso al dinamometro: questo segna ora 4,20N. Determina la densità del metallo.
- 5.** Un tappo di sughero di densità  $2,5 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$  ) galleggia in una bacinella d'acqua. Calcola quale parte del suo volume resta immersa.
- 6.** Un tubo a U contiene acqua e olio non miscibili. A partire dal livello della superficie di separazione dei due liquidi, la colonna d'acqua è alta 8,00 cm. Quanto è alta la colonna d'olio se questo ha densità  $909 \text{ kg/m}^3$ ?
- 7.** Utilizzando le legge di Stevino, verifica qual è l'altezza dell'altezza della colonna di mercurio dell'esperimento di Torricelli quando la pressione è 1,000 atm.

**8.** Un corpo di peso specifico  $7,00 \text{ N/dm}^3$  ha il volume di  $20,0 \text{ cm}^3$ . Qual è il suo peso? Quale spinta riceve verso l'alto se lo si immerge completamente nell'acqua? Come si comporta questo corpo nell'acqua? Galleggia? Affonda? Perché?

**9.** In un torchio idraulico, l'area dello stantuffo(A) più grande, vale  $1,0 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$ , mentre quella dello stantuffo più piccolo(B) vale  $4,0 \text{ cm}^2$ . Calcolare quale pressione viene generata nel torchio quando lo stantuffo B viene premuto con la forza di  $2,0 \cdot 10^2 \text{ N}$ . Quanto vale la forza che spinge lo stantuffo A verso l'alto in questo caso?

**10.** Un foglio di plastica può sopportare senza forarsi una pressione massima di  $5,00 \text{ N/cm}^2$ . Quale forza si deve esercitare per bucarlo con uno spillo la cui punta abbia un diametro di  $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mm}$ . Quale altezza d'acqua potrebbe essere sostenuta da quel foglio di plastica se lo si fissasse come tappo al fondo di un tubo verticale?

**11.** Un pescatore subacqueo va alla profondità di  $30,0 \text{ m}$  nel mare. Il peso specifico dell'acqua marina è  $10,0 \text{ N/dm}^3$ . Quale pressione agisce a quella profondità sul suo corpo? Che forza agisce a causa della pressione sui timpani delle sue orecchie se la loro area è di  $50,0 \text{ mm}^2$ ?

**12.** Una scatoletta cilindrica ha il diametro di  $1,5 \text{ cm}$  ed è lunga  $12 \text{ cm}$ . Viene zavorrata con pallini di piombo e messa a galleggiare nell'acqua, vi affonda per  $9,0 \text{ cm}$ . Qual è il Peso(P) della scatoletta? Quanto affonderebbe se venisse messa a galleggiare nell'alcool? Quanto affonderebbe se venisse messa a galleggiare nella glicerina?

**13.** Una bolla d'aria, esce da un tubicino, che si trova sul fondo di un grande acquario, in cui l'acqua è profonda  $2,5 \text{ m}$ , e sale fino alla superficie. A quale pressione è sottoposta la bolla nel momento in cui esce nel tubicino? Qual è la sua pressione quando giunge alla superficie?

### Cinematica e dinamica

**14.** Una nave si di  $5,00 \text{ km}$  verso est e poi  $5,00 \text{ km}$  verso Nord. Trova lo spostamento risultante.

**15.** Un cane percorre  $20,0 \text{ m}$  verso est, poi gira a destra di  $90,0^\circ$  e percorre altri  $10,0 \text{ m}$ ; infine gira a sinistra di  $90,0^\circ$  e percorre ancora  $30,0 \text{ m}$ . Rappresenta con un disegno gli spostamenti e trova lo spostamento totale.

**16.** Un uomo cammina in linea retta da un punto A a un punto B distante  $6,00 \cdot 10^2 \text{ m}$ , impiegando  $10,0$  minuti. Poi torna indietro di  $2,00 \cdot 10^2 \text{ m}$  e si ferma nel punto C dopo  $5,00$  minuti. Rappresenta la situazione con un disegno, poi calcola:

a) la velocità media fra il punto A e il punto B.

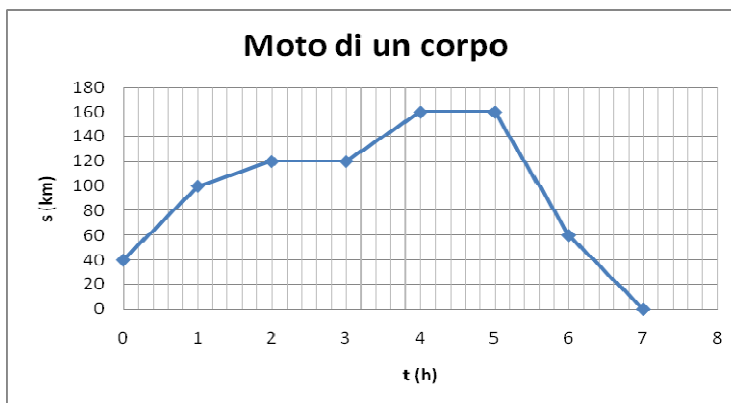
b) la velocità media fra il punto A e il punto C.

**17.** Esegui le seguenti trasformazioni di unità di misura:

$v = 5,0 \text{ km/h} = \quad \quad \quad \text{m/s} ; \quad \quad \quad v = 900,0 \text{ km/h} = \quad \quad \quad \text{m/s} ; \quad \quad \quad v = 108$   
 $\text{km/h} = \quad \quad \quad \text{m/s}$   
 $v = 330,0 \text{ m/s} = \quad \quad \quad \text{km/h}; \quad \quad \quad v = 2,97 \cdot 10^4 \text{ m/s} = \quad \quad \quad \text{km/h}$

**18.** Il moto di un'auto è stato rilevato misurando ogni ora la sua posizione dall'origine del sistema di riferimento scelto, considerando la sua traiettoria rettilinea. Le misure sono state riportate sul seguente grafico:

- a) descrivi brevemente come è avvenuto il moto
- b) determina i valori delle velocità medie per ogni ora.
- c) in quale intervallo di tempo la velocità media è stata più alta?
- d) in quale tratto viene percorso la distanza maggiore a parità di tempo?



**19.** Una slitta, partendo da ferma, scivola lungo un pendio con accelerazione costante e percorre 18 m in 4,0 s. Qual è la sua decelerazione durante la discesa? Qual è la sua velocità alla fine della discesa?

**20.** A 3,6 km dal traguardo di una corsa a cronometro, il ciclista A, che viaggia alla velocità costante di 36 km/h, ha un vantaggio di 404 m sul ciclista B che viaggia con velocità costante di 39,6 km/h. Chi dei due vince la gara? con quale vantaggio?

**21.** Un ciclista vince una gara sulla distanza di 240 km in 6 ore e 40 min. Qual è stata la sua velocità media in m/s?

**22.** Un'auto percorre una distanza di 20,0 km in 12,0 minuti, poi una distanza di 10,0 km in 5,00 minuti ed infine una distanza di 30,0 km in 13 minuti. Costruire il diagramma orario del moto dell'auto. Determinare le velocità medie su ogni tratto. Costruire il diagramma orario delle velocità. Determinare la velocità media sull'intero percorso ed esprimerla in m/s.

**23.** Una palla che viene lanciata per terra con forza lascia la mano della persona possedendo già la velocità di 3,0 m/s.

- con che velocità tocca il suolo, e quanto tempo impiega per arrivarci, se lanciata dall'altezza di 1,2 m?
- da quale altezza dovrebbe cadere per giungere sul terreno con la stessa velocità, se lasciata andare con velocità iniziale nulla? [ a)  $t=0,28$  s;  $v=5,7$  m/s; b)  $h=1,7$  m]

**24.** Una palla viene lanciata verso l'alto con una velocità di 3,0 m/s; dopo quanto tempo ritorna nelle mani di chi l'ha lanciata?

**25.** Un corpo viene lanciato verticalmente verso l'alto e raggiunge l'altezza di 15 m. Considerando che esso è soggetto ad una accelerazione diretta verso il basso di  $9,8$  m/s<sup>2</sup>, calcolare la velocità iniziale del corpo e il tempo impiegato a raggiungere l'altezza sopra indicata [  $v_0 = 17$  m/s;  $t = 1,8$  s]

**26.** Un automobilista sta guidando fuori città alla velocità costante di 108 km/h, quando vede un semaforo rosso a 80,0m di distanza.

- supponendo che siano necessari circa 0,600 secondi per muovere il piede e premere il pedale del freno, quanta strada percorre la vettura in questo "tempo morto"?
- quando il freno entra in funzione, la vettura si ferma in 4 secondi; quanta accelerazione hanno esercitato i freni?
- scrivi la legge oraria della macchina durante la frenata.
- l'automobilista riesce a fermarsi prima del semaforo?

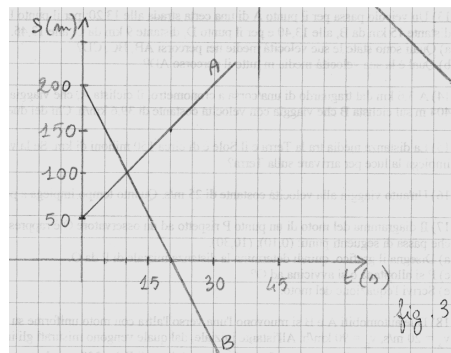
**27.** Traccia il grafico velocità - tempo di una macchina, che parte da ferma in prima con accelerazione  $a = 3,00$  m/s<sup>2</sup> e procede così per 3,00 s; quindi continua il suo moto in seconda a velocità costante per 10,0 s; poi frena per 3,00 s con accelerazione pari a  $- 2,00$  m/s<sup>2</sup>. Calcola dal grafico quale distanza ha percorso la macchina.

**28.** Due automobili A e B si muovono l'una verso l'altra con moto uniforme su una strada rettilinea. le velocità sono  $v_A = 20,0$  m/s,  $v_B = - 90,0$  km/h. All'istante iniziale, rispetto ad un osservatore O, A si trova a  $1,00 \cdot 10^2$  metri a sinistra di O, mentre B si trova a  $3,50 \cdot 10^2$  m a destra di O.

- scrivi le equazioni orarie del moto dei due corpi,
- determina dopo quanto tempo e a quale distanza da O le due automobili si incontrano.
- risolvere il problema anche graficamente

**29.** Rispetto ad uno stesso osservatore, i movimenti di due corpi A e B hanno come diagrammi quelli indicati dalla a lato. Determina:

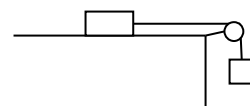
- la velocità di B
- la velocità di A
- dopo quanto tempo e a che distanza dall'origine i due corpi si incontrano?
- disegna i grafici delle due velocità



**30.** Una slitta di 5,00 kg, inizialmente ferma su una strada piana coperta di neve, viene tirata con una forza costante di 10,0 N per un tratto di 6,00 m. La forza forma un angolo con l'orizzontale, mentre l'attrito fra la slitta e la neve è trascurabile. Trova:

- l'energia cinetica finale della slitta
- la sua velocità finale

- 31.** Un blocco di 30,0 kg percorre 4,00 m strisciando su per un piano inclinato di  $30,0^\circ$  rispetto all'orizzontale. In fondo al piano inclinato la velocità del blocco è di 5,00 m/s. Qual è il coefficiente d'attrito tra il blocco e il piano?
- 32.** Calcola l'energia potenziale gravitazionale di un vaso di 3,00 kg posto su un davanzale a 6,00 m di altezza dal suolo. Se il vaso perde 50,0 J di energia potenziale gravitazionale, quale sarà la sua nuova quota?
- 33.** Venti pacchi di massa unitaria 2,50 kg che si trovano appoggiati al suolo, devono essere riposti su uno scaffale alto 1,50 m nel tempo di 10 min. Calcola la potenza media che è necessario sviluppare.
- 34.** Una forza costante di 30,0 N e parallela allo spostamento agisce su una scatola rigida. Se la scatola si muove lungo l'asse x e passa dalla posizione A (+1,00m; 0) alla posizione B (+8,00m; 0), calcola il lavoro della forza.
- 35.** Una forza provoca uno spostamento di  $2,50 \cdot 10^2$  m compiendo un lavoro di 2000 J. Sapendo che la forza forma un angolo di  $60,0^\circ$  con la direzione dello spostamento, determina l'intensità della forza applicata.
- 36.** Un sacco di  $1,00 \cdot 10^2$  kg viene sollevato verticalmente da una gru per 20,0 m, applicando una forza verso l'alto di  $4,00 \cdot 10^3$  N  
 a) calcola il lavoro compiuto dalla risultante delle forze applicate al sacco.  
 b) quanta energia potenziale acquista il sacco una volta arrivato in alto?
- 37.** Quale intensità deve avere una forza per accelerare un'automobile di  $1,6 \cdot 10^3$  kg da ferma a 25 m//s in uno spazio di  $2,00 \cdot 10^2$  m ?
- 38.** Un blocco di 30,0 kg scende lungo un piano inclinato di  $45^\circ$ . Il coefficiente d'attrito fra blocco e piano è 0,400.  
 a) qual è l'accelerazione del blocco?  
 b) quale forza bisognerebbe applicare al blocco per farlo scendere con velocità costante?
- 39.** Il sistema in figura è composto da due blocchi di massa  $m_1 = 400,0$ g sul piano orizzontale ed  $m_2 = 100,0$  g appeso al filo;  
 a) quanto vale la forza che fa muovere i due corpi?  
 b) quanto vale la massa del sistema in movimento?  
 c) quanto vale l'accelerazione del sistema?



**45.** Un blocco di 30,0 kg scende lungo un piano inclinato di 45,0°. Il coefficiente d'attrito fra blocco e piano è 0,400.

- a) qual è l'accelerazione del blocco?
- b) quale forza bisognerebbe applicare al blocco per farlo scendere con velocità costante?

**46.** Una vettura di massa  $1,0 \cdot 10^3$  kg frena dalla velocità di 90,0 km/h alla velocità di 54 km/h, percorrendo durante la frenata lo spazio di 40,0 m.

- a) quanta energia cinetica ha perduto durante la frenata?
- b) quale forza ha compiuto lavoro? quale trasformazione di energia si è verificata?
- c) che intensità ha avuto la forza frenante?

**47.** Una palla da tennis di 50,0 g viene lasciata cadere da 1,00 m di altezza, e rimbalza fino a 80,0 cm; calcola:

- a) l'energia meccanica iniziale
- b) l'energia cinetica e la velocità a metà altezza
- c) l'energia cinetica e la velocità un istante prima di toccare il pavimento
- d) l'energia perduta nel rimbalzo

**48.** Una molla, di costante elastica 10,0 N/m, viene accorciata di 1,20 cm.

- a) quanta energia elastica viene immagazzinata dalla molla?
- b) se tutta l'energia elastica venisse poi trasferita a una pallina di massa 50,0 g, che velocità acquisterebbe?

**49.** Un proiettile di massa 10,0 g viene sparato da un fucile alla velocità di  $3,00 \cdot 10^2$  m/s. Che lavoro è stato fatto sul proiettile?

**50.** Un disco di ghiaccio secco di massa  $3,00 \cdot 10^2$  g viene lanciato su un piano orizzontale con la velocità di 3,00 m/s; il piano termina con una piccola salita ( dislivello 30,0 cm ) che giunge ad un secondo piano orizzontale; supponendo trascurabili gli attriti, con che velocità si muove il disco su questo nuovo piano ?

**51.** Un sasso di massa 15 kg, inizialmente fermo a un'altezza di  $1,0 \cdot 10^2$  metri rispetto al suolo, cade e arriva a terra. Per effetto dell'attrito con l'aria dissipa  $2,0 \cdot 10^3$  J di energia. Con quale velocità giunge al suolo?

**52.** Un proiettile di massa 10,0 g viene sparato da un fucile alla velocità di  $3,00 \cdot 10^2$  m/s. Trascurando l'attrito dell'aria, trova:

- a) con quale energia parte il proiettile?
- b) quale lavoro è stato fatto sul proiettile
- c) se la canna del fucile è lunga 40,0 cm, quale forza media è stata applicata durante lo sparo?

**53.** L'estremo libero di una molla è spinto con un blocco di massa 2,0 kg che poggia su un piano orizzontale privo di attrito. La molla viene compressa di 0,10 m. La costante elastica della molla è  $2,0 \cdot 10^2$  N/m. Calcola: l'energia potenziale elastica nella molla quando è compressa.

**54.** Un corpo di massa  $m = 1,0 \cdot 10^3$  g si trova ad un'altezza di 2,0 m. Supponendo trascurabili gli attriti, con il metodo del bilancio energetico calcolare l'energia cinetica del corpo immediatamente prima di toccare terra. Quanto vale la velocità del corpo?

### Calorimetria

**55.** Esegui le seguenti trasformazioni di unità di misura:

$$\begin{array}{llll} 273 \text{ }^\circ\text{C} = & \text{K} ; & 185 \text{ K} = & \text{ }^\circ\text{C} ; & 451 \text{ }^\circ\text{F} = \\ & & & & \text{ }^\circ\text{C}; \\ -1,80 \cdot 10^2 \text{ }^\circ\text{C} = & \text{ }^\circ\text{F}; & -273 \text{ }^\circ\text{F} = & \text{K}; & 57 \text{ K} = \text{ }^\circ\text{F} \end{array}$$

**56.** Un filo metallico inizialmente lungo 0,85 m si allunga di 2,4 mm quando la sua temperatura passa da 25°C a 95°C. Calcola il coefficiente di dilatazione lineare del materiale che costituisce il filo.

**57.** Un cubo di piombo ( $\alpha = 2,9 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ) a 75°C ha il lato di lato 41 cm. Calcola:

- a) la lunghezza del lato del cubo a 125°C
- b) il volume del cubo a 125°C

**58.** Una bottiglia di vetro pyrex da 1,0 litri è piena d'olio fino all'olio d'oliva alla temperatura di 12°C. Successivamente la temperatura di bottiglia ed olio viene portata a 37°C. Calcola:

- a) quanto olio trabocca trascurando la dilatazione del vetro

a) quanto olio trabocca considerando anche la dilatazione del vetro

**59.** Un cilindro di ferro con area di base (interna) di  $30,0 \text{ cm}^2$  contiene un volume di olio pari a  $3,00 \cdot 10^2 \text{ cm}^3$  compresso da un pistone mobile. Il coefficiente di dilatazione volumica dell'olio è  $\beta = 7,2 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$  e quello lineare del ferro è

$\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ . La temperatura del cilindro e dell'olio viene aumentata di  $75 \text{ K}$ . Calcola:

- l'aumento di volume dell'olio
- di quanto di alza il pistone a causa dell'aumento di volume dell'olio

**60.** Un recipiente contiene  $0,600 \text{ kg}$  d'acqua a  $30,0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Attraverso le pareti del recipiente l'acqua cede all'ambiente  $2,00 \text{ kcal}$ . Calcola:

- il calore ceduto espresso in Joule
- la capacità termica dell'acqua
- la temperatura finale dell'acqua

**61.** Pippo beve  $0,20$  litri d'acqua a  $14 \text{ }^\circ\text{C}$ . L'acqua assorbe  $2,1 \cdot 10^4 \text{ J}$  di energia termica per raggiungere la temperatura corporea di Pippo. Pippo ha la febbre?

**62.** Un fornello fornisce  $1,00 \cdot 10^2$  calorie al secondo ad una massa di  $5,00 \text{ hg}$  d'acqua inizialmente a  $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Quale temperatura raggiunge l'acqua dopo  $1,00$  minuti? Per quanto tempo bisogna scaldare l'acqua per portarla a  $30,0 \text{ }^\circ\text{C}$ ?

**63.** Un blocco di  $12,0 \text{ kg}$  di alluminio alla temperatura di  $425 \text{ K}$  viene immerso in una vasca che contiene  $30,0$  litri d'acqua a  $303 \text{ K}$ . Trascurando ogni forma di dispersione di energia nell'ambiente, calcola la temperatura di equilibrio di acqua e alluminio.

**64.** Per misurare il calore specifico di un metallo immergiamo  $57,0 \text{ g}$  di quel metallo a  $312 \text{ }^\circ\text{C}$  in un calorimetro contenente  $220 \text{ g}$  d'acqua a  $285 \text{ K}$ . L'equilibrio termico è raggiunto a  $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Calcola il calore specifico del metallo nei due casi:

- se il calorimetro non scambia calore con l'acqua e col metallo
- se il calorimetro isola perfettamente dall'ambiente esterno, ma assorbe  $1,00 \cdot 10^3 \text{ J}$  prima che venga raggiunto l'equilibrio termico. In questo caso di che metallo si tratta?

**65.** Un calorimetro ha una capacità termica di  $70,0 \text{ J/K}$  e contiene  $0,300 \text{ kg}$  d'acqua a  $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Al suo interno viene introdotto un pezzo di piombo di massa  $30,0 \text{ g}$  precedentemente riscaldato a  $373 \text{ K}$ . Calcola:

- l'equivalente in acqua del calorimetro (vale a dire la massa d'acqua che ha la stessa capacità termica del calorimetro)
- le quantità di calore assorbite (o cedute) dall'acqua e dal calorimetro
- la temperatura di equilibrio del sistema formato da piombo, acqua e calorimetro risolvendo l'equazione del bilancio termico.

**66.** Nell'esperimento di Joule (pag. 328 del libro di testo) due cubetti di piombo di lato  $15,00 \text{ cm}$  cadono per  $0,75 \text{ m}$  facendo ruotare le palette che agitano l'acqua del calorimetro. L'equivalente in acqua del calorimetro è di  $17,00 \text{ g}$  e nel calorimetro ci sono  $1,500 \text{ kg}$  d'acqua. Inizialmente acqua e calorimetro sono in equilibrio termico a  $22,00 \text{ }^\circ\text{C}$ . Qual è la temperatura finale di acqua e calorimetro al termine dell'esperimento?

Ivrea, 9 giugno 2016