

Fisica
Recupero del debito formativo

a.s. 2015-2016

docenti: Merlo, Rotondo, Bozza, Boero

- Ripassa gli argomenti su cui hai lavorato durante l'anno e rivedi tutti gli esercizi del libro di testo che sono stati svolti in classe;
Vengono ritenuti **saperi essenziali**:
- La misura; incertezza assoluta e relativa.
 - Proprietà della materia: massa, volume, densità.
 - Relazioni tra grandezze: proporzionalità diretta, inversa, quadratica, correlazione lineare.
 - Le grandezze vettoriali; operazioni con i vettori: somma, differenza, moltiplicazione per un numero, scomposizione in componenti cartesiane;
 - Le forze; risultante e equilibrante di un sistema di forze; forza peso, forza elastica, forza d'attrito radente statico e dinamico.
 - Equilibrio di un corpo sul piano inclinato;
 - Momento di una forza rispetto a un punto; momento di una coppia di forze
 - Equilibrio di un corpo rigido
 - Equilibrio dei fluidi: pressione, legge di Stevin, principio di Pascal, principio di Archimede.
- **Eventuali variazioni, in riferimento al programma svolto in classe, vengono concordate con il docente**
- Sul libro di testo:
cap. 1, 2, 3, 4, 5, 6
Walker, "La realtà e i modelli della Fisica – primo biennio", LINX
- Esegui gli esercizi riportati qui di seguito **su un quaderno**, che consegnerai il giorno della prova scritta per il recupero del debito

NOTAZIONE ESPONENZIALE

1) Esprimi con la notazione esponenziale i seguenti numeri:

300000 =	0,000000005687023 =
0,00432 =	23451752190000 =

2) Esegui i seguenti calcoli usando le potenze di 10:

$$(0,0047)^2 \cdot \frac{0,003}{0,08} = \quad \frac{15,00^2}{0,05^3} =$$

3) Esprimi in notazione esponenziale i seguenti valori:

75 milionesimi =	0,000236 =
93,2 miliardi =	1.500.000 =

4) Calcola il volume di un cilindro alto $(7,4 \pm 0,1)\text{cm}$ e avente il raggio della base uguale a $(12,0 \pm 0,1)\text{mm}$. Calcola lo spigolo della base di un prisma a base quadrata che ha lo stesso volume e la stessa altezza del cilindro.

UNITA' DI MISURA

- 1) Trasformare le seguenti unità di misura in multipli o sottomultipli, secondo le richieste (usa le potenze del 10):

250 m = km	567 dm = m
326 km = hm	1,4 MB = byte
85 cm = m	10 GB = byte
735 dm = mm	10 μm =

- 2) Trasforma come richiesto le seguenti misure di tempo:

$$5 \text{ ore} = \text{minuti} \quad = \text{secondi}$$

$$10 \text{ minuti} = \text{ore} \quad = \text{secondi}$$

$$8678 \text{ secondi} = \text{ore}$$

- 3) Esprimi i seguenti intervalli di tempo in ore minuti, secondi:

ore minuti secondi

$$7958 \text{ secondi} =$$

$$4587 \text{ secondi} =$$

ELABORAZIONE DEI DATI SPERIMENTALI

- 1) Una classe, suddivisa in gruppi ha misurato il diametro di un'asta cilindrica, ottenendo i seguenti valori:

$$\begin{array}{lllll} d_1 = 26,6 \text{ mm} & d_2 = 26,4 \text{ mm} & d_3 = 26,4 \text{ mm} & d_4 = 26,3 \text{ mm} & d_5 = 26,4 \text{ mm} \\ d_6 = 26,2 \text{ mm} & d_7 = 26,5 \text{ mm} & d_8 = 26,3 \text{ mm} & d_9 = 26,6 \text{ mm} & d_{10} = 26,7 \text{ mm} \\ d_{11} = 26,6 \text{ mm} & d_{12} = 26,4 \text{ mm} & d_{13} = 26,4 \text{ mm} & d_{14} = 26,3 \text{ mm} & d_{15} = 26,4 \text{ mm} \\ d_{16} = 26,1 \text{ mm} & d_{17} = 26,5 \text{ mm} & d_{18} = 26,3 \text{ mm} & d_{19} = 26,8 \text{ mm} & d_{20} = 26,7 \text{ mm} \end{array}$$

- Indica lo strumento che si presume sia stato utilizzato e la sua incertezza di misura
- Riporta i dati in una tabella di frequenza disponendoli in ordine crescente
- Calcola il diametro medio dell'asta
- Calcola l'incertezza di misura.

- 2) Determinare perimetro e area di un rettangolo di lati rispettivamente 24 cm e 36 cm, misurati entrambi con l'incertezza del 2%.
- 3) Un cilindro graduato, con la sensibilità di 1 cm^3 , contiene 129 cm^3 di acqua. Immergendo un sasso nel primo cilindro, il livello del liquido sale a 138 cm^3 . Calcola il volume del sasso, specificando l'incertezza assoluta del tuo risultato.
E' stata eseguita una misura diretta o indiretta del volume del sasso?
- 4) Un pannello di polistirolo di forma rettangolare, presenta le seguenti misure ottenute con riga millimetrata:
 $a = (56,0 \pm 0,1) \text{ cm}$ $b = (85,0 \pm 0,1) \text{ cm}$
- Determina l'area della superficie del pannello con l'incertezza
 - Supponendo che il polistirolo abbia uno spessore di $s = (2,0 \pm 0,1) \text{ cm}$, calcola il volume del pannello con la sua incertezza

5) In laboratorio sono state eseguite le seguenti misure: in un bicchiere cilindrico vengono versate quantità d'acqua differenti; di volta in volta si misura la corrispondente altezza raggiunta dal livello dell'acqua nel bicchiere.

I dati sono stati raccolti nella tabella a lato :

- Sapendo che H è la variabile indipendente e V è la variabile dipendente rappresenta su un diagramma cartesiano le coppie di misure, rappresentando anche le incertezze assolute su ciascuna grandezza.
- Che cosa è rappresentato sul grafico? Quale ipotesi puoi fare riguardo alla relazione che lega le due grandezze misurate?
- Organizza una tabella per l'elaborazione dei dati per verificare l'ipotesi formulata. Tieni conto che per la verifica devi calcolare anche le incertezze relative su V e su H .

$V(\text{cm}^3)$	$H(\text{cm})$
0	0
$10,0 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,1$
$30,0 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,1$
$50,0 \pm 0,5$	$2,5 \pm 0,1$
$70,0 \pm 0,7$	$3,5 \pm 0,1$
$80,0 \pm 0,8$	$4,0 \pm 0,1$
$90,0 \pm 0,9$	$4,5 \pm 0,1$
100 ± 1	$5,0 \pm 0,1$
110 ± 1	$5,5 \pm 0,1$

- Scrivi la legge matematica che lega le due grandezze

6) Analizza le seguenti tabelle e per ognuna di esse:

- stabilisci **algebricamente** che **tipo di legge** lega le due grandezze x e y
- scrivi l'**equazione** che descrive la legge dopo aver determinato la **costante**
- **completa** la tabella

a)

x	y
0	0
2	8
4	16
-3	-12
-1	-4
?	10

b)

x	y
0	0
2	2
4	8
3	$9/2$
1	$1/2$
5	?

c)

x	y
$1/2$	-4
1	-2
4	$-1/2$
-8	$1/4$
-1	2
?	$-2/3$

d)

x	y
5	0,96
2	6
1	24
-2	6
-4	1,5
8	?

e)

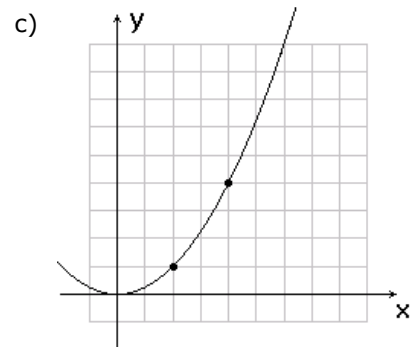
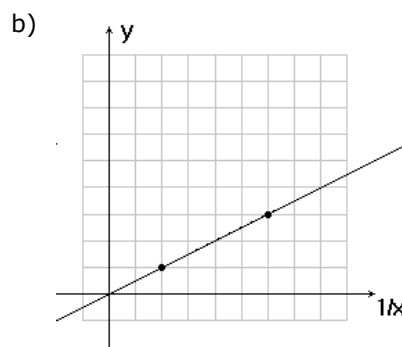
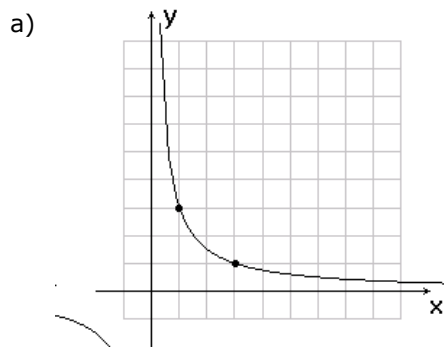
$1/x$	y
-0,5	-1,5
1	3
3	9
5	15
-1	-3
-2	?

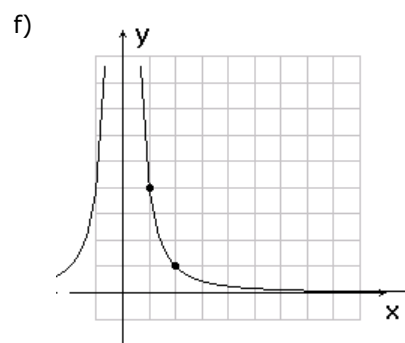
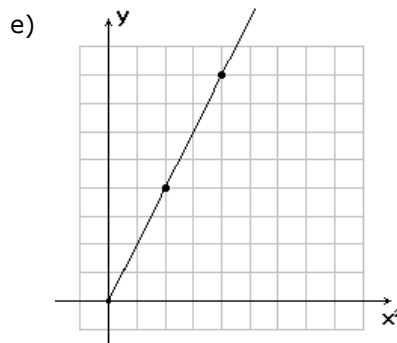
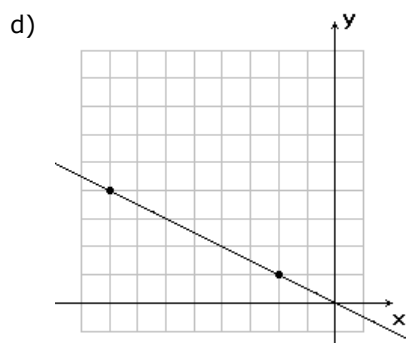
f)

x^2	y
$1/2$	$-1/4$
1	$-1/2$
4	-2
8	-4
2	-1
5	?

6) Sapendo che i quadretti hanno lato 1, analizza i seguenti grafici e per ognuno di essi:

- stabilisci graficamente che **tipo di legge**, fra quelle studiate lega le due grandezze x e y
- scrivi l'**equazione** che descrive la legge dopo aver determinato la **costante**





DENSITA'

- 1) Descrivi le misure ed i calcoli che dovresti fare per ricavare la densità di un blocco di legno a forma di parallelepipedo ed indica gli strumenti necessari.
- 2) Un blocco di sale di volume di 15 cm^3 ha una massa di $16,4 \text{ g}$. Calcola la densità del sale.
- 3) Un campione solido ha densità $d = 2,400 \text{ kg/dm}^3$. Esprimi la densità in unità del S.I. e poi in g/cm^3 .
Se il volume del solido è 100 cm^3 quanto vale la massa del campione?
- 4) La massa di una chiave di ferro è $32,8 \text{ g}$; sapendo che la densità del metallo è $7,8 \text{ g/cm}^3$, calcola il volume della chiave. In quale modo si potrebbe misurare il volume allo scopo di controllare il risultato?
- 5) In un bicchiere, la cui massa è 130 g , si versano 50 cm^3 di alcol ($d = 0,8 \text{ g/cm}^3$). Calcola
 - a) la massa del bicchiere pieno;
 - b) la massa, se invece dell'alcol il bicchiere contenesse 50 cm^3 di acqua.

FORZE

- 1) Un corpo ha una massa di 500 g , quale sarà il valore del suo peso? Quale sarà invece la massa di un corpo il cui peso vale 250 N ?
- 2) Una molla elicoidale lunga 10 cm , ha una costante elastica di 25 N/m . di quanto si allunga se viene tirata con una forza di $0,5 \text{ N}$? Quale sarebbe la lunghezza totale se alla molla venisse appesa una massa di 200 g ?
- 3) Due molle A e B, a riposo, sono entrambe lunghe 12 cm . Appendendo a ciascuna di esse lo stesso oggetto, la prima si allunga fino a 18 cm , la seconda fino a 24 cm . Che relazione c'è tra le costanti elastiche delle due molle?
- 4) Una molla, alla quale è agganciata una massa di 30 g , è lunga 22 cm ;
 - a) se aggiungiamo una massa da 50 g la molla si allunga fino a 42 cm
 - b) calcola la massa che si deve agganciare alla molla, affinché questa giunga ad una lunghezza complessiva di 26 cm
 - c) riporta i valori dati precedentemente in un grafico, riportando il peso sull'asse X e la lunghezza della molla sull'asse Y; verifica che il risultato del punto b) sia compatibile con il grafico
 - d) calcola dal grafico la lunghezza della molla quando è scarica.

5) La seguente tabella riporta la lunghezza di una molla al variare del peso ad esso applicato:

F(N)	$0,0 \pm 0,1$	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
L(m)	$0,120 \pm 0,002$	0,152	0,184	0,215	0,248	0,280	0,313	0,334

- Riportare la tabella sul quaderno.
- Calcolare gli allungamenti e inserisci valori in tabella.
- Disegnare il grafico di F (sull'asse verticale) in funzione di Δl .
- Determinare il rapporto $F/\Delta l$ con le incertezze di misura e inserire i dati in tabella.
- Dai dati sperimentali calcolare la costante elastica della molla.

- 6) Una molla ha costante elastica $k = 80 \text{ N/m}$. Di quanto si allunga se viene tirata con la forza di $4,8 \text{ N}$? Di quanto si allunga se alla molla viene appesa una massa pari a 200 g ?
- 7) Supponi che una molla appesa a un supporto si allunga di 1 cm se ad essa si appende una massa di 15 g . Che massa devi appendere alla molla per avere un allungamento di 5 cm ?
- 8) Calcola la forza necessaria per allungare di $3,0 \text{ cm}$ la molla delle sospensioni di un'automobile, la cui costante elastica vale $5,8 \cdot 10^4 \text{ N/m}$.
- 9) Trova graficamente la risultante di due forze aventi lo stesso punto di applicazione e lo stesso modulo $F = 5 \text{ N}$ nei casi seguenti:
 a) le due forze hanno la stessa direzione e lo stesso verso;
 b) le due forze hanno la stessa direzione ma verso opposto.
 c) le direzioni delle due forze formano un angolo di 45°
 d) le direzioni delle due forze formano un angolo di 90°
 e) le direzioni delle due forze formano un angolo di 120°
 Verifica i risultati geometricamente.
 Disegna l'equilibrante in ciascuna situazione.
- 10) Tre forze sono applicate allo stesso corpo: $F_1 = 15 \text{ N}$, $F_2 = 20 \text{ N}$, $F_3 = 10 \text{ N}$. Calcolare graficamente la risultante delle forze che agiscono sul corpo nei seguenti casi :
 a) F_1 ed F_2 sono concordi ed F_3 è discorde. b) Tutte le forze sono concordi.
- 11) Uno studente tira con velocità costante un blocco di metallo su un tavolo, esercitando una forza di 4 N .
 a) quanto vale la forza di attrito radente dinamico?
 b) se il blocco pesa 9 N , qual è il coefficiente d'attrito dinamico tra di esso e il tavolo?
- 12) Una persona che cammina esercita una forza all'indietro sul pavimento con i piedi;
 a) qual è la massima forza che può esercitare se pesa 500 N e il coefficiente di attrito statico tra i suoi piedi e il pavimento vale $0,75$?
 b) qual è la massima forza se il pavimento è ghiacciato e il coefficiente di attrito vale $0,05$?
- 13) Una cassa di massa 10 kg è in equilibrio su un piano inclinato di 30° ;
 a) disegna e calcola le componenti parallela e perpendicolare della forza-peso.
 b) quanto vale la forza di attrito statico?
 c) quanto vale il coefficiente di attrito radente statico tra il piano e la cassa?
 Supponendo che l'attrito sia trascurabile e la cassa venga agganciata ad una molla fissata all'estremo superiore del piano, quale deve essere la costante elastica della molla perché, all'equilibrio, essa si sia allungata di 10 cm ?
- 14) Lo scivolo di un parco giochi è alto $1,8 \text{ m}$ e lungo $4,5 \text{ m}$; su di esso si trova un bimbo di massa $m = 18 \text{ kg}$.
 a) immaginando che l'attrito dinamico tra il bimbo e lo scivolo sia trascurabile, con quale forza lo devo afferrare perché non scenda verso il basso?
 b) in realtà l'attrito non è trascurabile; la forza che devo realmente usare è uguale, minore o maggiore di quella calcolata prima? Perché?

EQUILIBRIO DEI CORPI RIGIDI

- 1) Un carrello del peso di 200 N si trova su un piano inclinato di 30° ;
 a) rappresenta con un disegno la situazione, disegnando la forza peso con una scala a tua scelta
 b) scomponi la forza peso nelle componenti lungo il piano e perpendicolare al piano
 c) calcola le componenti della forza peso
 d) disegna la forza necessaria per tener fermo il carrello, specificando la sua intensità
 e) se il coefficiente di attrito dinamico tra piano e carrello vale $0,2$, quanto vale la forza di attrito dinamico?
- 2) In un giardino pubblico, un bambino di 16 kg siede all'estremità destra di una altalena formata da una lunga asse orizzontale, a $1,5 \text{ m}$ dal fulcro.

- a) dove si deve sedere un bambino di 20 kg per equilibrare l'altalena?
- b) rappresenta graficamente la situazione

3) Per aprire un barattolo si applica al coperchio una coppia di forze, dirette tangenzialmente al coperchio, di intensità 40 N; se il raggio del coperchio è 4cm, quanto vale il momento della coppia?

4) Per avvitare una candela di accensione di una automobile, si deve applicare un momento di 15 Nm; se un meccanico usa una chiave inglese lunga 25 cm, qual è la forza minima necessaria per ottenere il momento richiesto?

EQUILIBRIO DEI FLUIDI

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 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 kg/m^3 ?

7. Utilizzando le legge di Stevino, verifica qual è l'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 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 cm ed è lunga 12 cm. Viene zavorrata con pallini di piombo e messa a galleggiare nell'acqua, vi affonda per 9,0 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 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?

Ivrea, 9 giugno 2016