

Lavoro estivo

Classe: **3^A**
Sezione: **G**
Materia: **Fisica**
Prof.ssa: **Distefano Rosalba**

Libro di testo adottato:

Amaldi, *“Le traiettorie della fisica - Meccanica”*, Vol. 1 - Zanichelli

- ❖ È consigliabile suddividere tutti gli argomenti in diverse sessioni di studio:
 - ogni sessione deve cominciare con il ripasso dei paragrafi coinvolti;
 - di ogni paragrafo si devono individuare e memorizzare i concetti, le procedure e le leggi fisiche.
- ❖ Consultare gli esercizi svolti presenti sul libro di testo.
- ❖ Rivedere gli esercizi assegnati dal libro di testo e corretti durante le lezioni in classe.
- ❖ Rivedere gli esercizi assegnati dal libro di testo nel periodo di didattica a distanza, corretti durante le videolezioni e caricati nella Google Classroom di Fisica.

Risolvere gli esercizi prestando attenzione alle unità di misura, alle cifre significative, a tutte le norme del calcolo e illustrando graficamente dove possibile.

Per gli alunni con PAI e alunni con voto = 6 :

- ❖ terminare la sessione di lavoro con lo **svolgimento di tutti gli esercizi di seguito indicati su quaderno o fogli protocollo da presentare il primo giorno di scuola:**
 - in formato cartaceo nel caso in cui le lezioni riprendano in presenza,
 - in formato digitale da caricare su Google Classroom nel caso non si rientri a scuola in presenza.

Per gli alunni con voto ≥ 7 :

- ❖ terminare la sessione di lavoro con lo **svolgimento degli esercizi di seguito indicati contrassegnati da numeri dispari + tutti i “Problemi generali” assegnati dal libro di testo + tutti gli esercizi assegnati dal libro di testo relativi al Capitolo 10, su quaderno o fogli protocollo da presentare il primo giorno di scuola:**
 - in formato cartaceo nel caso in cui le lezioni riprendano in presenza,
 - in formato digitale da caricare su Google Classroom nel caso non si rientri a scuola in presenza.

Per tutti:

Nel caso in cui NON si rientri regolarmente a scuola in presenza, in seguito ad ufficiale comunicazione, nella Google Classroom di Fisica verrà assegnato il “Compito” di consegnare il quaderno del lavoro estivo in versione digitale entro la scadenza indicata. Tale “quaderno digitale” dovrà essere suddiviso in 2 file nel formato PDF con la seguente denominazione:

- COGNOME Lavoro_estivo_Fisica_1 (contenente gli esercizi di seguito elencati)
- COGNOME Lavoro_estivo_Fisica_2 (contenente gli esercizi assegnati dai Capitoli 8, 9, 10)

Capitolo 1 - LE GRANDEZZE FISICHE →

Svolgi i seguenti PROBLEMI.

- 1.1** Un foglio formato A4 (quello che si usa per le fotocopiatrici e per le stampanti) misura 210 mm x 297 mm.
- Trasforma le dimensioni in centimetri. - Calcola l'area del foglio in cm^2 . - Esprimi l'area in unità del SI.
- 1.2** Un cilindro ha il raggio di base di 10 cm e contiene dell'acqua. Nel cilindro viene immerso un oggetto e si nota che il livello dell'acqua si alza di 2,0 cm. Calcola il volume dell'oggetto.
- 1.3** Nella pratica quotidiana, il volume di un liquido si misura anche in litri; il litro, però, non è unità del SI. Vale la seguente uguaglianza: $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$.
Se una bottiglia contiene un litro e mezzo di acqua, quanto vale il volume dell'acqua in unità del SI?
- 1.4** Completa le seguenti equivalenze, mettendo al posto dei puntini il numero corretto scritto in notazione scientifica:
 $0,712 \text{ mg} = \dots\dots\dots \text{ hg}$ $0,0025 \text{ dm} = \dots\dots\dots \text{ Gm}$
 $300 \text{ hg} = \dots\dots\dots \text{ ng}$ $1,2 \text{ Mg} = \dots\dots\dots \text{ hg}$ $3,2 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ Pm}$
 $700 \text{ mm} = \dots\dots\dots \text{ dam}$ $500 \text{ km} = \dots\dots\dots \mu\text{m}$ $1,6 \text{ kg} = \dots\dots\dots \text{ mg}$
- 1.5** Il campione di massa è un cilindro di altezza 3,9 cm e diametro di 3,9 cm.
- Calcola il volume in cm^3 e poi esprimilo in m^3 . - Calcola la sua densità in unità del SI.
- 1.6** Un cilindro ha il raggio di base uguale a 10 cm e contiene del liquido fino a un'altezza di 20 cm. La massa del liquido è 5,0 kg. Calcola la densità del liquido in unità del SI.
- 1.7** Il numero $\pi = 3,14159265\dots$ ha infinite cifre decimali, anche se di solito ne usiamo solo due.
Arrotonda questo numero a: tre cifre decimali = _____ quattro cifre decimali = _____
cinque cifre decimali = _____ sei cifre decimali = _____
Il diametro della Terra è circa 12 700 000 m. Scrivilo in notazione scientifica = _____
e indica l'ordine di grandezza = _____

Capitolo 2 - LA MISURA →

Svolgi i seguenti PROBLEMI.

- 2.1** Misurando la lunghezza dell'aula abbiamo trovato i seguenti valori:
 $6,93 \text{ m}$; $6,90 \text{ m}$; $6,94 \text{ m}$; $6,98 \text{ m}$; $7,00 \text{ m}$.
a) Qual è l'incertezza dello strumento utilizzato?
b) Calcola il valore medio e l'errore assoluto. Scrivi il risultato della misura.
- 2.2** Misurando più volte il periodo di oscillazione di un pendolo abbiamo trovato i valori:
 $1,02 \text{ s}$; $0,99 \text{ s}$; $1,01 \text{ s}$; $0,98 \text{ s}$.
Calcola l'errore assoluto, quello relativo e quello percentuale.
- 2.3** Un rettangolo ha le seguenti dimensioni: $a = (50 \pm 1) \text{ cm}$ $b = (100 \pm 2) \text{ cm}$
Calcola il perimetro e l'area del rettangolo, tenendo conto delle incertezze. Esprimi il risultato correttamente.
- 2.4** Le dimensioni di una scatola a forma di parallelepipedo rettangolo sono:
 $a = (5,0 \pm 0,1) \text{ cm}$ $b = (10,0 \pm 0,1) \text{ cm}$ $c = (50,1 \pm 0,2) \text{ cm}$
Calcola il volume della scatola e l'errore assoluto sul volume, esprimendo la misura in maniera corretta.
Calcola l'errore percentuale sul volume.
- 2.5** In laboratorio è stata misurata diverse volte la massa di un cubetto di metallo.
Il valore medio della massa è risultato $31,2 \text{ g}$ con un errore assoluto di $0,5 \text{ g}$. Anche il volume è stato misurato diverse volte e si è trovato il valore medio $4,0 \text{ cm}^3$ con un errore assoluto di $0,1 \text{ cm}^3$.
Calcola la densità del cubetto di metallo. Calcola anche l'errore assoluto della densità e scrivi il risultato della misura.
- 2.6** Noto l'errore percentuale, si può calcolare l'errore relativo con una formula inversa e quindi l'errore assoluto con un'altra formula inversa. Ricava entrambe le formule inverse.

Problemi da risolvere

1 Ti proponiamo alcune velocità tipiche in m/s, altre in km/h. Trasforma le prime in km/h, le altre in m/s.

podista	$v = 4 \text{ m/s}$
corridore	$v = 10 \text{ m/s}$
nuotatore	$v = 2 \text{ m/s}$
bicicletta	$v = 40 \text{ km/h}$
auto	$v = 100 \text{ km/h}$
aereo supersonico	$v = 2500 \text{ km/h}$
aereo subsonico	$v = 900 \text{ km/h}$

2 Determina le incognite nella tabella seguente:

Situazione	Dati	Incognite
Un atleta percorre 100 m in 10,8 s.	distanza tempo	velocità media = ?
Un'auto viaggia a una velocità di 30 m/s per 5 minuti.	velocità tempo	distanza = ?
Un coniglio percorre 500 m alla velocità di 8 m/s.	distanza velocità	tempo impiegato = ?

3 Un podista percorre 5 km in 20 minuti. Calcola la sua velocità media in km/h e trasformala in m/s.

4 Il contachilometri di un'auto indica 89 725 km alla partenza e 90 325 km all'arrivo. Se il viaggio è durato 6 ore, qual è stata la velocità media?

5 Un aereo che viaggia a velocità supersonica (velocità maggiore di quella del suono), impiega 2,5 h ad attraversare l'Oceano Atlantico (5000 km). Quante volte la velocità media dell'aereo è più grande di quella del suono? (Velocità del suono = 340 m/s.)

6 Un ragazzo si sta allenando in una piscina lunga 25 metri. Per fare due vasche impiega 50 secondi di cui 20 all'andata. Calcola la velocità media all'andata, al ritorno e durante tutto il percorso.

7 In una gara a cronometro due ciclisti partono a distanza di 2 minuti uno dall'altro però raggiungono il traguardo nello stesso istante. Sapendo che la lunghezza del percorso è di 60 km e che il ciclista partito per primo ha viaggiato alla velocità media di 40 km/h, calcola la velocità media del secondo ciclista.

8 Riportiamo due record mondiali nella gara di nuoto dei 400 m stile libero:

1966 Frank Weigand	4 min e 11,1 s
1976 Brian Goodell	3 min e 51,93 s

- a) Qual è stata la velocità media dei due nuotatori?
b) Se i due atleti avessero gareggiato insieme, quanti metri di distacco avrebbe dato Goodell a Weigand?

9 Una macchina percorre 120 km. Nella prima metà del percorso la velocità media è di 60 km/h, nella seconda metà di 80 km/h. Qual è la velocità media su tutto il percorso?

10 Un corridore che si muove con velocità costante, impiega 15 secondi per percorrere 150 m. Quanto tempo impiega per percorrere 110 m?

11 La legge oraria di un moto uniforme è la seguente:

$$s = 5 + 2 \cdot t.$$

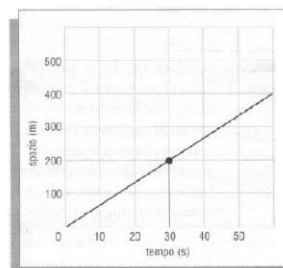
- a) Costruisci una tabella distanza-tempo per i primi 10 secondi del moto.
b) Rappresenta graficamente il moto.
c) Dimostra che la pendenza della retta è uguale alla velocità con cui si muove il corpo.

tempo (s)	spazio (m)
0	3
1	5
2	7
3	9
4	11
5	13

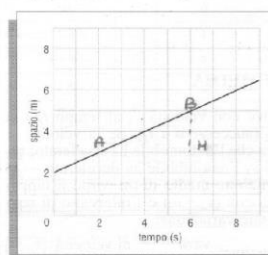
12 Nella tabella in alto è riportato lo spazio percorso da un carrello e il tempo impiegato. Scrivi l'equazione oraria del moto, poi calcola il valore di s per $t = 3,75 \text{ s}$.

13 Costruisci il grafico relativo alla tabella dell'esercizio precedente. Calcola sul grafico la velocità del corpo.

14 Nella figura seguente è rappresentato il moto uniforme di un corpo. Calcola la velocità e scrivi l'equazione oraria del moto. Applica l'equazione per stabilire la distanza percorsa dal corpo al tempo $t = 32,75 \text{ s}$.



15 Trova la pendenza della semiretta che compare nella figura in basso, poi scrivi l'equazione del moto.



16 - Una tegola cade dal tetto di una casa e tocca il suolo dopo 2,1 s.

- (a) Quanto è alta la casa? (b) Con quale velocità tocca il suolo?
Costruisci una tabella altezza-tempo e il relativo grafico.

17 - Una pallina di gomma viene lanciata verticalmente verso l'alto dalla cima di una torre, con una velocità iniziale di 18 m/s. La torre è alta 108 m.

- (i) A quale altezza rispetto al suolo arriva la pallina?
(ii) Qual è la sua velocità nel momento in cui, ricadendo, si trova nuovamente allo stesso livello della cima della torre?
(iii) Dove si trova la pallina dopo 5,5 secondi dalla partenza?

Capitolo 5 - I VETTORI

Indica con una crocetta la risposta esatta

Test a scelta multipla

- 1** Un ragazzo percorre 8 m verso nord e 6 m verso est. Qual è lo spostamento risultante?
- ☐ A 14 m
☐ B 2 m
☐ C 10 m
☐ D 48 m
- 2** Un corpo si muove da un punto A a un punto B. Lo spazio che percorre
- ☐ A è maggiore dello spostamento
☐ B è minore dello spostamento
☐ C può essere maggiore oppure minore dello spostamento
☐ D è maggiore o uguale allo spostamento
- 3** Un ciclista dice a un amico: «Sono andato dalla località A alla località B e ho percorso una distanza uguale allo spostamento». Da questa frase possiamo dedurre che il moto è stato
- ☐ A rettilineo
☐ B uniforme
☐ C curvilineo
☐ D accelerato
- 4** Se un vettore ruota di un angolo α compreso fra 0° e 360° , la sua direzione cambia. Questa affermazione è vera
- ☐ A qualunque sia il valore dell'angolo α
☐ B solo se α è minore di 180°
☐ C solo se α è diverso da 180°
☐ D solo se α è maggiore di 180°

5

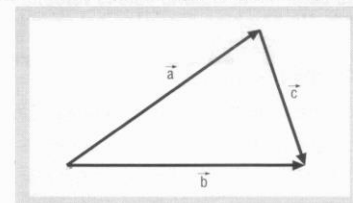
Se moltiplichiamo un vettore per un numero negativo, si ottiene un altro vettore che ha

- ☐ A stessa direzione, stessa intensità, ma verso opposto
☐ B stessa direzione, stessa intensità, stesso verso
☐ C stessa direzione e verso opposto
☐ D stessa intensità, stesso verso, ma direzione opposta

6

Quale delle seguenti relazioni vale per la figura riportata qui sotto?

- ☐ A $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$
☐ B $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$
☐ C $\vec{c} = \vec{b} - \vec{a}$
☐ D $\vec{c} = \vec{b} + \vec{a}$



7

La somma di due vettori ha come risultante zero. Che cosa si può dedurre da questa informazione?

- ☐ A i due vettori hanno la stessa intensità
☐ B i due vettori hanno la stessa intensità ma verso opposto
☐ C i due vettori sono perpendicolari
☐ D niente, perché non si conosce l'intensità dei due vettori

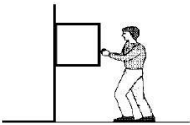
8

Due vettori \vec{a} e \vec{b} hanno per somma il vettore \vec{c} , cioè $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$. Il modulo del vettore \vec{c} è uguale alla somma dei moduli di \vec{a} e di \vec{b}

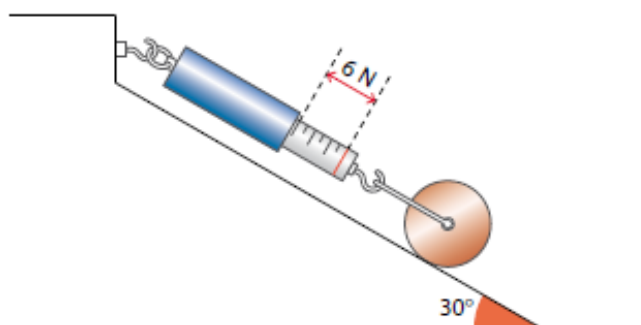
- ☐ A comunque siano disposti i vettori \vec{a} e \vec{b}
☐ B solo se \vec{a} e \vec{b} sono paralleli
☐ C solo se \vec{a} e \vec{b} sono paralleli e hanno lo stesso verso
☐ D solo se \vec{a} e \vec{b} hanno la stessa intensità

PROBLEMI → Capitolo 5 – I VETTORI

- 2.1** Dopo aver rappresentato graficamente la somma dei vettori $\vec{a} = 3u$ e $\vec{b} = 4u$, applicando sia il metodo punta-coda che la regola del parallelogramma, calcolane il modulo nei seguenti casi:
- i due vettori hanno la stessa direzione e lo stesso verso;
 - i due vettori sono perpendicolari;
 - i due vettori hanno la stessa direzione, ma verso opposto.
- 2.2** Una nave si muove di 5 km verso est e poi di 5 km verso nord. Trova lo spostamento risultante, sia graficamente che algebricamente.
- 2.3** Un cane percorre 20 m verso est, poi gira a destra di 90° e percorre altri 10 m; infine gira a sinistra di 90° e percorre ancora 30 m. Rappresenta con un disegno gli spostamenti e trova lo spostamento totale.
- 2.4** Dati tre vettori qualsiasi \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , dimostra che il vettore $\vec{v} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ è identico al vettore $\vec{z} = \vec{b} + \vec{c} + \vec{a}$.
- 2.5** Un uomo si muove alla velocità di 1 m/s nel corridoio di un treno che procede a 100 km/h. Calcola la velocità dell'uomo rispetto a un albero nei due casi seguenti:
- l'uomo si muove nello stesso verso del treno;
 - l'uomo si muove in verso opposto a quello del treno.
- 2.6** Un battello si muove con velocità di 4 m/s rispetto all'acqua del fiume, mentre l'acqua scorre con velocità di 3 m/s verso sud. Calcola la velocità del battello rispetto alla riva nei seguenti casi:
- il battello si muove verso nord;
 - il battello si muove verso sud;
 - il battello si muove verso est.

- FA 1** Un ragazzo deve spingere una cassa di 1000 N di peso. Sapendo che il coefficiente d'attrito radente vale 0,25, quale forza deve esercitare?
- FA 2** Se un corpo di peso 1000 N striscia su una superficie piana sotto l'azione di una forza di 80 N, quanto vale il coefficiente d'attrito radente?
- FA 3** Una cassa è spinta a velocità costante su un pavimento. Se il peso della cassa è 8 volte maggiore della forza di attrito radente, quanto vale il coefficiente di attrito?
- FA 4** Un corpo di massa $m = 1 \text{ kg}$ è spinto contro una parete verticale da una forza $F = 50 \text{ N}$. Determina se esso scivola via sapendo che il coefficiente d'attrito vale 0,35.
- 
- FA 5** Un'automobile che pesa 9000 N è ferma su una salita che ha una pendenza di 30° . Qual è il valore della forza d'attrito statico che trattiene il veicolo?
- FA 6** Una cassa di 60 kg è trascinata a velocità costante su un piano orizzontale mediante una fune inclinata di 30° rispetto al piano. Se la forza applicata alla fune è di 200 N, qual è il valore del coefficiente di attrito radente?
- FA 7** Il coefficiente di attrito statico tra una cassapanca di legno (di massa 56 kg) e il pavimento è 0,27. Determinare l'intensità della forza minima necessaria per mettere in movimento il corpo.
- FA 8** Vuoi spostare una libreria di massa 90 kg. Il coefficiente di attrito dinamico fra libreria e pavimento è 0,30. Calcolare la forza di attrito dinamico.
- FA 9** Un armadio di massa 48 kg deve essere spostato. Il coefficiente di attrito tra armadio e pavimento è 0,35. Qual è l'intensità della forza con cui si deve agire per spostarlo? Si deve spostare un altro mobile. Sapendo che si agisce con una forza di 200 N, quanto vale la massa del secondo mobile?
- FE.1** Una molla appesa a un sostegno e caricata con un peso di $0,96 \text{ N}$ si allunga di 12 cm . Quanto vale la costante elastica?
Appendendo alla molla un peso diverso essa si allunga di 18 cm . Quanto vale il peso?
- FE.2** Una molla è lunga 15 cm e ha la costante elastica di $7,5 \text{ N/m}$.
Appendendo sulla molla un peso di $0,45 \text{ N}$, quale lunghezza raggiunge la molla?
- FE.3** A una molla sospesa verticalmente vengono appesi $0,5 \text{ N}$, 1 N , $1,5 \text{ N}$. Essa si allunga rispettivamente di 5 cm , 10 cm , 15 cm . Costruisci il grafico della forza elastica in funzione dell'allungamento.
Appendendo alla molla un oggetto di peso sconosciuto, si genera un allungamento di $12,5 \text{ cm}$. Leggi sul grafico quanto pesa l'oggetto.
- FE.4** Una molla con la costante di elasticità di 50 N/m può sopportare al massimo una forza di 25 N senza deformarsi permanentemente.
a) Qual è il massimo allungamento sopportabile dalla molla?
b) Qual è l'allungamento della molla per un carico di 15 N ?
c) Quanto vale la forza elastica quando la molla si allunga di 13 cm ?
- FE.5** Una molla è lunga 50 cm quando è a riposo ed è lunga 60 cm quando è caricata con 5 N .
Qual è il coefficiente di elasticità della molla?
Di quanto si allunga la molla caricando su di essa un peso di 15 N ?
La molla può raggiungere al massimo la lunghezza di 90 cm , al di sopra della quale si deforma in modo irreversibile. Caricando sulla molla 50 N si supera il limite di elasticità?

- 1 Cilindro in equilibrio.** Un dinamometro tiene in equilibrio un cilindro su un piano inclinato, come nella figura seguente.



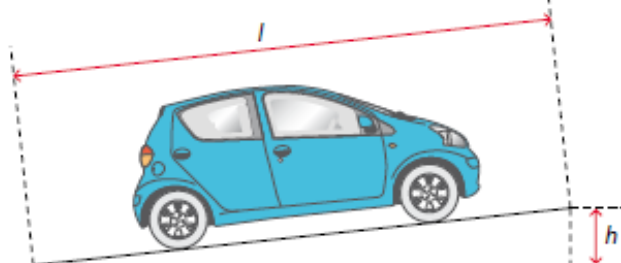
- Quanto vale la componente del peso del cilindro parallela al piano inclinato?
- Quanto pesa il cilindro?
- Quanto segnerebbe il dinamometro, se il cilindro pesasse 8,0 N? [6 N; 12 N; 4 N]

- 2 Elaborazione di dati sperimentali.** Un'asta è vincolata in un estremo. Viene equilibrata con una forza F_e situata a distanze diverse dal vincolo. Indichiamo con b il braccio della forza e riportiamo i dati in tabella.

b	2,2	4,1	6,0	8,0	10,2	12,1
F_e	3,2	6,4	9,5	12,0	15,0	18,4

- Rappresenta graficamente la tabella, tenendo presente che l'errore assoluto sul braccio è $\pm 0,1$ cm, quello sulla forza equilibrante è $\pm 0,1$ N.
- Traccia la curva che meglio approssima i dati.
- Che relazione c'è fra le due grandezze?

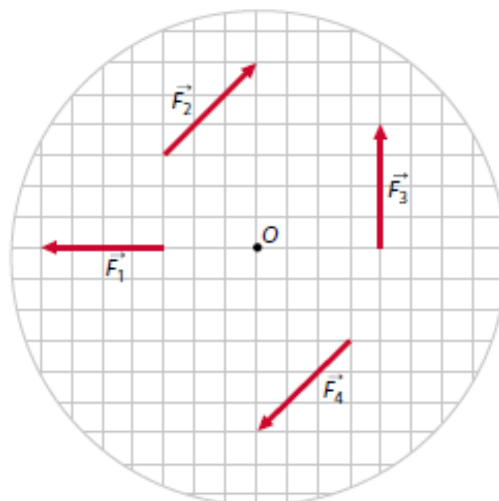
- 3 Automobile in equilibrio.** Un'automobile di 1400 kg si trova su una strada non asfaltata, in pendenza. La strada equivale a un piano inclinato, tale che il rapporto fra altezza e lunghezza del piano vale 0,1. L'attrito con il terreno tiene in equilibrio l'automobile.



- Disegna tutte le forze applicate all'auto.
- Quanto vale la forza di attrito?
- Qual è il coefficiente di attrito? [140 N; 0,1]

- 4 Equilibrare un corpo che ruota.** Le forze applicate al disco della figura seguente sono tutte uguali a 50 N. Il lato di un quadratino è lungo 1,0 cm.

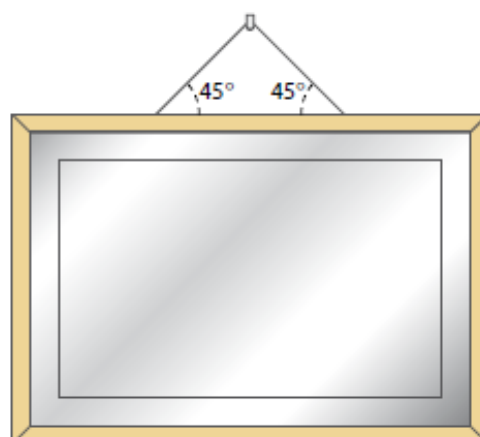
- Calcola il momento di ogni forza rispetto al punto O.
- Quanto vale il momento risultante?
- Se il disco non è in equilibrio, spiega come si potrebbe equilibrare. [0 N·m; -2,12 N·m; 2 N·m]



- 5 Asta in equilibrio.** Un'asta è lunga 4,0 m ed è vincolata nel centro. Nell'estremo destro c'è un peso di 200 N. A sinistra del fulcro, a distanza x , c'è un altro peso di 500 N. L'asta è in equilibrio.

- Rappresenta la situazione con un disegno.
- Quanto vale x ? [0,8 m]

- 6 Quadro appeso.** Un quadro di massa 8,0 kg è appeso al muro mediante due fili; ogni filo forma un angolo di 45° con la linea orizzontale.



- Indica sul disegno le tre forze applicate al quadro.
- Calcola le reazioni vincolari esercitate sul quadro dai fili. [5,44 N; 5,44 N]

Capitolo 8 - I PRINCIPI DELLA DINAMICA

Dal libro di testo, svolgere i *PROBLEMI*:

pag. 274 n°8, 15, 17, 21, 30, 31, 32, 48, 51, 55, 58, 59 + pag. 279 Problemi generali n° 4, 8, 10.

Capitolo 9 - LE FORZE E IL MOVIMENTO

Dal libro di testo, svolgere i *PROBLEMI*:

pag. 305 n° 13, 14, 16, 17, 25, 31, 32, 35, 42, 47 + pag. 308 Problemi generali n°1, 4, 5, 6.

Capitolo 10 - L'ENERGIA MECCANICA

Dal libro di testo, svolgere i *PROBLEMI*:

pag. 339 da n°6 a n°12 + da n°19 a n°22 + da n°26 a n°29 + da n°34 a n°38,

pag. 342 n°44, 45, 47, 49, 50, 55, 57, 59 + da n°66 a n°70 + n°72.

Bergamo, 10 giugno 2020

La docente, prof.ssa
Rosalba Distefano