

PROGRAMMA SVOLTO
Anno Scolastico 2019-2020
Classe 1CS

DISCIPLINA FISICA

DOCENTE: MARELLI VALERIA

Libro di testo in adozione: : James Walker, "Fisica, modelli teorici e problem solving", Linx.

Le grandezze fisiche: grandezze fondamentali e derivate, la misura delle grandezze e il S.I., le potenze di 10 e la notazione scientifica, multipli e sottomultipli, ordini di grandezza.

La misura: gli strumenti e le loro caratteristiche, misure dirette e indirette, stima di una grandezza ed errore assoluto, errore relativo e percentuale, propagazione dell'errore nelle misure indirette

La relazione tra grandezze: funzioni e grafici, proporzionalità diretta e inversa, proporzionalità quadratica, dipendenza lineare

Trigonometria: introduzione delle funzioni goniometriche seno e coseno e loro applicazione alla risoluzione di triangoli rettangoli

Vettori e loro operazioni: caratteristiche e rappresentazione di un vettore, scomposizione di un vettore, somma e differenza per via grafica (metodo del parallelogramma e punta-coda) e per componenti, prodotto scalare e vettoriale.

Forze: forza peso, forza elastica e forza di attrito radente statico e dinamico, reazioni vincolari.

Equilibrio dei corpi: equilibrio del punto materiale, anche su un piano inclinato.

INDICAZIONI PER IL LAVORO ESTIVO

Gli studenti sono invitati a:

- ripassare tutti gli argomenti riportati in programma
- riguardare gli esercizi svolti durante l'anno scolastico, in particolare riguardare la correzione delle verifiche.
- svolgere tutti i gli esercizi di compito assegnati. Gli studenti con insufficienza devono svolgere gli esercizi su un quaderno da consegnare al docente non appena possibile. Si raccomanda l'ordine nello svolgimento del lavoro.

Si ricorda che il lavoro estivo è finalizzato al recupero, ripasso e consolidamento degli argomenti studiati nel corso dell'anno; pertanto deve essere svolto con continuità e gradualità, evitando di concentrare tutto in pochissimo tempo.

Esercizi di compito proposti:

Dal libro di testo in adozione:

- pag 35 e seguenti n° da 8 a 14, 41 43, 44, 55
- pag 76 e seguenti: n° 3, 6, 14, 15, 20, 24, 28, da 40 a 43

Rappresenta in un piano cartesiano le seguenti relazioni. Di che relazioni si tratta?

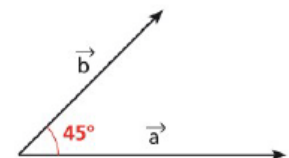
- a) $y = 3x + 2$ b) $y = -0,5x^2$ c) $xy = -7$

Ricava la variabile indicata:

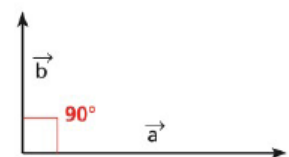
Unità 11 >>> Equazioni di primo grado frazionarie e letterali

261 $y = \frac{ax+b}{cx+d}$	x	$\left[x = \frac{b-dy}{cy-a} \right]$	269 $z = \frac{2}{x} + \frac{3}{y}$	x	$\left[x = \frac{2y}{yz-3} \right]$
262 $z = \frac{a-b}{a+b}$	b	$\left[b = \frac{a(1-z)}{z+1} \right]$	270 $R = \frac{abc}{4S}$	b	$\left[b = \frac{4RS}{ac} \right]$
263 $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{z}$	y	$\left[y = \frac{xz}{x-z} \right]$	271 $r = \frac{2S}{a+b+c}$	c	$\left[c = \frac{2S}{r} - a - b \right]$
264 $S = \frac{a}{1-r}$	r	$\left[r = 1 - \frac{a}{S} \right]$	272 $V = \frac{C}{1+it}$	i	$\left[i = \frac{C-V}{tV} \right]$
265 $I = \frac{E}{R+r}$	R	$\left[R = \frac{E}{i} - r \right]$	273 $y = \frac{x-1}{x-2}$	x	$\left[x = \frac{2y-1}{y-1} \right]$

- 9** Determina il modulo del vettore somma dei due vettori \vec{a} e \vec{b} in figura, sapendo che $a = 8$ e $b = 6$. [$8 + 3\sqrt{2} \approx 12,2$]

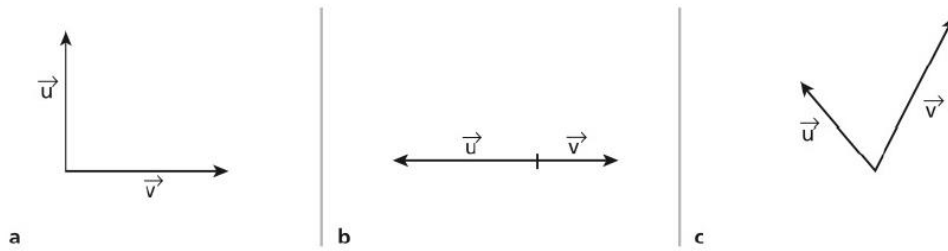


- 10** Disegna il vettore somma dei vettori \vec{a} e \vec{b} in figura e calcola il suo modulo, sapendo che $a = 15$ e $b = 8$. [17]



- 11** **FAI UN ESEMPIO** Considera due vettori \vec{u} e \vec{v} di modulo 6 e 8. Quali direzione e verso devono avere \vec{u} e \vec{v} affinché il vettore somma abbia modulo 14, oppure 2, oppure 10?

30 Traccia il vettore differenza $\vec{u} - \vec{v}$ dei vettori \vec{u} e \vec{v} disegnati in figura.



31 Se la somma e la differenza di due vettori hanno lo stesso modulo, quanto misura l'angolo tra i due vettori? [90°]

32 Calcola il modulo del vettore differenza $\vec{d} = \vec{u} - \vec{v}$, sapendo che $u = 6$, $v = 9$ e che l'angolo formato da \vec{u} e \vec{v} è di 30°. [d ≈ 4,8]

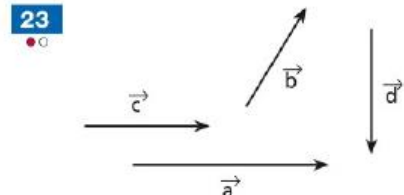
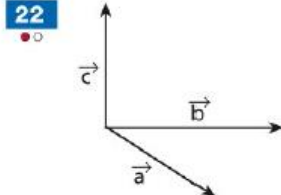
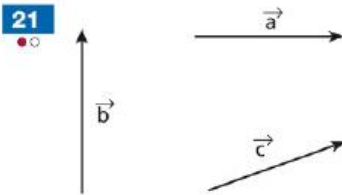
33 I vettori \vec{a} e \vec{b} formano un angolo di 120° e hanno modulo rispettivamente di 14 e 10. Disegna tali vettori e il vettore $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$, e determina il modulo di quest'ultimo. [d ≈ 20,9]

Disegna il vettore somma \vec{s} dei due vettori \vec{a} e \vec{b} di cui è assegnato il modulo e l'angolo α che formano. Calcola il modulo di \vec{s} .

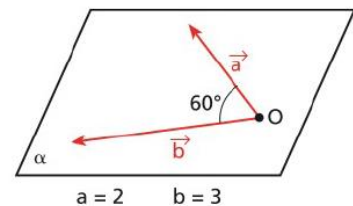
13 $a = 3$, $b = 5$, $\alpha = 120^\circ$. [s ≈ 4,4] **17** $a = 11$, $b = 6$, $\alpha = 40^\circ$. [s ≈ 16,1]

14 $a = 4$, $b = 12$, $\alpha = 150^\circ$. [s ≈ 8,8] **18** $a = 5$, $b = 15$, $\alpha = 85^\circ$. [s ≈ 16,2]

Trova graficamente il vettore somma dei vettori indicati.



50 Considera i vettori della figura, che si trovano nel piano α . Determina $\vec{a} \cdot \vec{b}$ e $|\vec{a} \times \vec{b}|$. [3; |a × b| = 3√3]

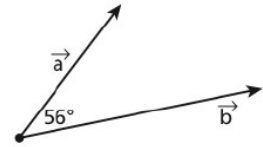


51 Calcola il prodotto scalare e il modulo del prodotto vettoriale dei vettori \vec{a} e \vec{b} che hanno moduli $a = 9$ e $b = 15$ e che formano un angolo di 30°. [135√3/2; |a × b| = 135/2]

52 Dati i vettori \vec{a} e \vec{b} , con $a = 6$ e $b = 8$, calcola $\vec{a} \cdot \vec{b}$, sapendo che l'angolo α fra essi compreso è:
 a. 0°; b. 180°; c. 90°; d. 60°. [a) 48; b) -48; c) 0; d) 24]

53 Dati i vettori \vec{a} e \vec{b} , con $a = 10$ e $b = 6$, calcola $|\vec{a} \times \vec{b}|$, sapendo che l'angolo α fra essi compreso è:
 a. 90°; b. 0°; c. 45°; d. 30°. [a) 60; b) 0; c) 30√2; d) 30]

- 54** Determina il vettore $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$, sapendo che $a = 12$ e $b = 20$.
[c = 199]



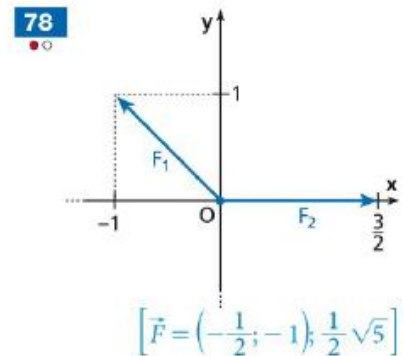
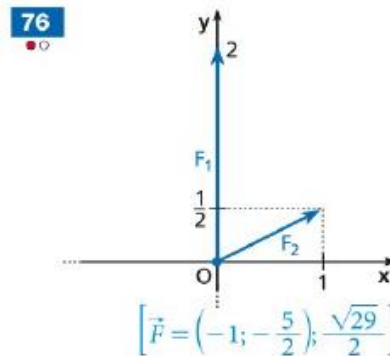
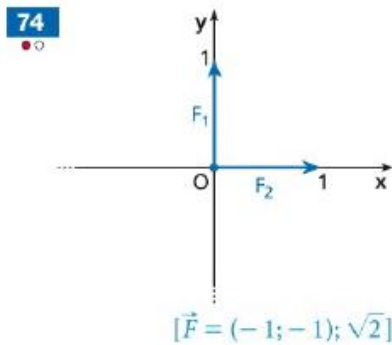
Trova il modulo e la direzione dei seguenti vettori.

- 64** $\vec{a} = (3; 4)$; $\vec{b} = (-5; 5)$; $\vec{c} = (2; 4)$.
[$|\vec{a}| = 5, \alpha \simeq 53^\circ$; $|\vec{b}| = 5\sqrt{2}, \alpha = 135^\circ$; $|\vec{c}| = 2\sqrt{5}, \alpha \simeq 63^\circ$]
- 65** $\vec{a} = (-3\sqrt{3}; 3)$; $\vec{b} = (4; -5)$; $\vec{c} = (9; 6)$.
[$|\vec{a}| = 6, \alpha = 150^\circ$; $|\vec{b}| = 6,4, \alpha \simeq 309^\circ$; $|\vec{c}| = 10,8, \alpha \simeq 34^\circ$]

Con i dati forniti, determina ciò che è richiesto.

- 67** $a = 8$; $\alpha = 30^\circ$. $a_x? a_y?$ [$4\sqrt{3}, 4$] **69** $a_x = 12$; $\alpha = 60^\circ$. $a? a_y?$ [$24, 12\sqrt{3}$]
- 68** $a = 6$; $\alpha = 135^\circ$. $a_x? a_y?$ [$-3\sqrt{2}, 3\sqrt{2}$] **70** $a_y = -10$; $\alpha = 210^\circ$. $a? a_x?$ [$20, -10\sqrt{3}$]

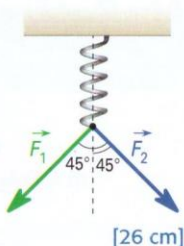
Un punto materiale si trova in equilibrio se la somma vettoriale di tutte le forze applicate è nulla. Si definisce forza equilibrante la forza che deve essere aggiunta alle forze applicate affinché risulti nulla la somma delle forze. Per ciascuno dei grafici seguenti, disegna la forza equilibrante \vec{F} e calcolane il modulo.



Dati i vettori $\vec{a} = (2; -5)$, $\vec{b} = (1; -2)$, $\vec{c} = (-6; 3)$, esegui le seguenti operazioni.

- 80** $\vec{a} + \vec{b}$; $\vec{a} - \vec{b}$; $\vec{b} + \vec{c}$. [(3; -7); (1; -3); (-5; 1)]
- 81** $2\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{c}$; $\vec{a} + 4\vec{b}$; $2(\vec{b} - \vec{c})$. [(6; -11); (6; -13); (14; -10)]
- 82** $2\vec{b} + 2\vec{c}$; $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$; $-4\vec{c} + \vec{b}$. [(-10; 2); (-5; 0); (25; -14)]

- 10** La molla in figura si trova in equilibrio, essendo sottoposta alle due forze rappresentate, entrambe di modulo pari a 16,9 N. La lunghezza attuale della molla è di 32 cm. Calcola la lunghezza a riposo, vale a dire a molla scarica, sapendo che la sua costante elastica vale 400 N/m.

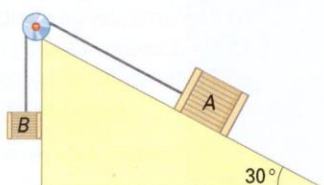


[26 cm]

- 11** In assenza di attrito, su un piano inclinato, lungo 2,4 m, una cassa di massa 50 kg viene trattenuta grazie a una forza equilibrante parallela al piano di 196 N.
 a) Determina il dislivello tra le due estremità.
 b) Se la lunghezza del piano si dimezza, qual è la forza necessaria per l'equilibrio?

[a) 0,96 m; b) 392 N]

- 12** La cassa A di 110 kg è tenuta in equilibrio, su un piano inclinato lungo 8 m e avente un'inclinazione di 30° rispetto all'orizzontale, da una cassa B.

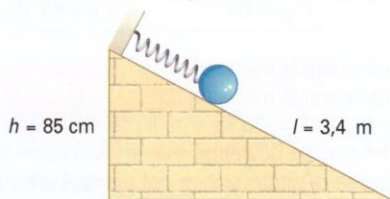


- a) Determina, in assenza di attrito, qual è il peso della cassa B.
 b) Quale sarebbe la forza equilibrante poco prima che la cassa inizi a muoversi, se tra essa e il piano inclinato vi fosse un coefficiente di attrito statico di 0,3?

SUGGERIMENTO La forza d'attrito massima è data da $F_s = K_s \cdot P_\perp$ ed è tale che in sua presenza la forza equilibrante diminuisce.

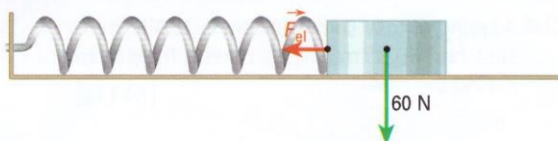
[a) 540 N; b) 259 N]

- 13** A una molla elastica di costante $K = 120$ N/m viene appesa una sferetta di massa 750 g. Di quanto si allunga la molla per mantenere la sfera in equilibrio in assenza di attrito?



[1,5 cm]

- 14** Una molla è disposta orizzontalmente su una superficie. Un suo estremo è fisso, mentre all'altro estremo è fissato un corpo, su cui agisce una forza verticale di 60 N, che può strisciare sulla superficie. Il coefficiente d'attrito statico vale 0,085. Se la molla risulta allungata di 6,0 cm, quanto deve valere la sua costante elastica, affinché la forza di richiamo che essa esercita sia in grado di far muovere il corpo?

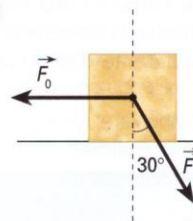


SUGGERIMENTO La forza esercitata dalla molla deve essere uguale alla forza d'attrito statico radente al distacco, quindi...

[85 N/m]

- 15** Un cubo di marmo di peso 4000 N è in equilibrio su un piano orizzontale.

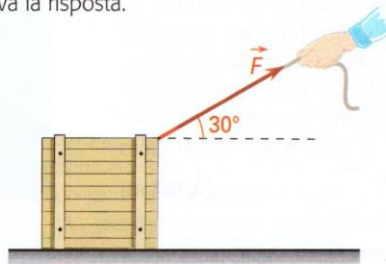
- a) Determina la reazione vincolare.
 b) Calcola la forza minima necessaria affinché il cubo cominci a muoversi, nel caso in cui il coefficiente di attrito statico fra il marmo e la superficie di appoggio è 0,15.
 c) Se sul cubo agisse anche una forza \vec{F} di intensità 800 N, diretta come in figura, quale intensità dovrebbe avere una forza orizzontale F_0 affinché il cubo inizi a muoversi?



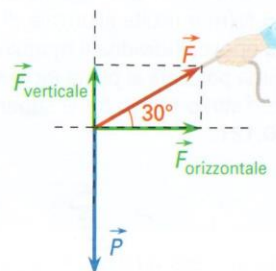
SUGGERIMENTO Scomponi la forza \vec{F} in due direzioni, una perpendicolare al piano di appoggio del cubo (per cui ha la stessa direzione e lo stesso verso della forza peso) e l'altra parallela al piano d'appoggio...

[a) ...; b) 600 N; c) 1104 N]

- 16** Un ragazzo tira una cassa di massa 37,0 kg su un piano orizzontale applicando una forza di 150 N la cui direzione forma con l'orizzontale un angolo 30°. Sapendo che il coefficiente di attrito statico tra il piano e la cassa è $K_s = 0,4$, determina:
 a) la forza massima di attrito statico che si esercita al distacco.
 b) La cassa rimane in equilibrio nella situazione descritta? Motiva la risposta.



SUGGERIMENTO a) Osserva la figura in cui sono schematizzate le forze agenti sulla cassa. La forza \vec{F} va scomposta nelle componenti $F_{orizzontale}$ e $F_{verticale}$.



Nella formula della forza d'attrito $F_s = K_s \cdot F_p$ la componente $F_p = P - F_{verticale} = m \cdot g - \dots$

- b) La forza che agisce per spostare la cassa è solo la componente $F_{orizzontale}$.

[a) 115 N; b) No, perché...]

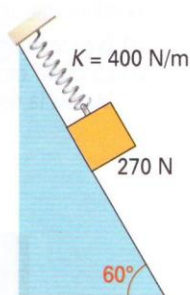
- 17 Un baule di 70 kg è fermo su un piano inclinato di altezza 1,20 m e lunghezza 3,60 m.
- Determina la forza d'attrito statico al distacco, sapendo che il coefficiente d'attrito statico fra il baule e il piano è 0,7.
 - Dopo che il piano inclinato è stato pulito e lucidato, per mantenere in equilibrio il baule è sufficiente una forza equilibrante di 35 N. Qual è il nuovo coefficiente d'attrito statico?
- [a] 453 N; b) 0,3]

- 18 Uno sciatore è fermo su una rampa alta 9 m grazie alla forza d'attrito massima che vale 85 N, agente tra gli sci e la neve, il cui coefficiente d'attrito radente statico vale 0,11. Determina:
- la reazione vincolare;
 - la massa dello sciatore;
 - la lunghezza della rampa.



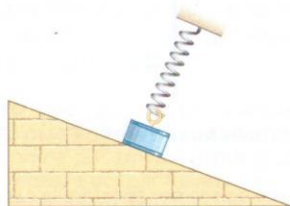
[a] 773 N; b) 79 kg; c) 82 m]

- 19 A una molla elastica di costante $K = 400 \text{ N/m}$ viene appeso un corpo di peso 270 N. Sapendo che il coefficiente di attrito radente statico fra piano e corpo è 0,35, calcola di quanto si allunga la molla per mantenere il corpo in equilibrio quando viene esercitata la forza massima di attrito statico.



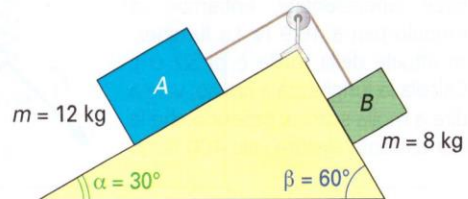
[0,466 m]

- 20 Un disco di 800 g, agganciato a una molla e appoggiato su un piano inclinato, è in equilibrio così come riportato in figura. L'altezza del piano inclinato è di 20 cm, mentre la sua lunghezza è di 60 cm. La molla ha una costante elastica pari a 35 N/m e risulta allungata di 4 cm rispetto alla lunghezza a riposo. Individua il modulo della forza equilibrante minima parallela al piano inclinato, sapendo che il coefficiente d'attrito statico tra la superficie del piano e il disco vale 0,121.



[1,9 N]

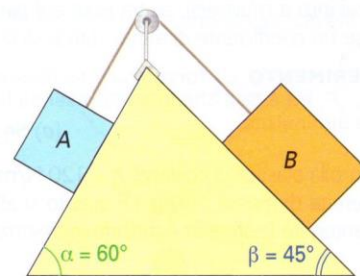
- 21 Due casse A di massa 12 kg e B di massa 8 kg sono collegate come in figura.



- In assenza di attrito il sistema è in equilibrio? Motiva la risposta.
- Se fra il piano e la cassa B vi è un coefficiente di attrito statico 0,45, mentre fra il piano e la cassa A non vi è attrito, il sistema è in equilibrio?
- Quale dovrebbe essere la massa di A affinché nel caso b) il sistema stia sul punto di scendere dalla parte di A?
- Quale dovrebbe essere la massa di A affinché nel caso b) il sistema stia sul punto di scendere dalla parte di B?

[a] No, perché $P_{//A} (58,9 \text{ N}) < P_{//B} (68,0 \text{ N})$;
 b) Sì, perché l'attrito impedisce alla cassa di scendere dalla parte di B...; c) 17,5 kg; d) 10,3 kg]

- 22 L'oggetto A esercita una forza equilibrante di 255 N parallela al piano inclinato di sinistra in assenza di attrito.



- Determina la massa di A.
 - Determina la massa di B.
 - Se $m_A = m_B = 20 \text{ kg}$ e tra il piano e l'oggetto B non vi è attrito, quale dovrebbe essere il valore minimo del coefficiente di attrito statico del piano A affinché il sistema resti in equilibrio?
- [a] 30,0 kg; b) 36,8 kg; c) 0,32]