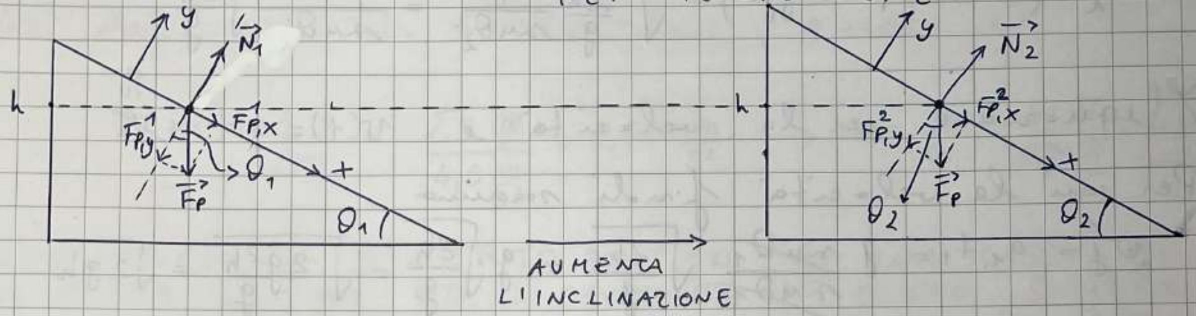
① UN CORPO INIZIALMENTE FERMO SCENDE LUNGO UN PIANO INCLINATO LISCIO DA UN'ALTEZZA h. SE IMMAGINIAMO DI AUMENTARE L'INCLINAZIONE DEL PIANO, LA VELOCITÀ CON CUI IL CORPO (PARTENDO SEMPRE DA UN'ALTEZZA h) ARRIVA ALLA BASE

O AUMENTA O DIMINUISCE

~~O~~ RESTA LA STESSA O NON CI SONO DATI SUFFICIENTI PER RISPONDERE



$$\theta_2 > \theta_1$$

La 2° legge della dinamica, $\vec{F} = m\vec{a}$, scritta per componenti ci dice che

ASSE (y) : $N_1 - F^1_{P,y} = 0 \longrightarrow N_1 = mg\cos\theta_1$

$N_2 - F^2_{P,y} = 0 \longrightarrow N_2 = mg\cos\theta_2$

ASSE (x) : $F^1_{P,x} = m a_1 \longrightarrow \cancel{m} g \sin\theta_1 = \cancel{m} a_1 \longrightarrow a_1 = g\sin\theta_1$

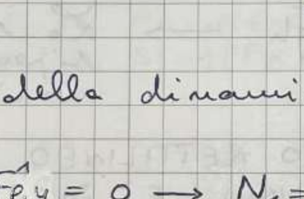
$F^2_{P,x} = m a_2 \longrightarrow \cancel{m} g \sin\theta_2 = \cancel{m} a_2 \longrightarrow a_2 = g\sin\theta_2$

↓

l'accelerazione cresce

Però, in entrambi i casi si parte da un'altezza h

↓



$h = l\sin\theta$

Lo spazio percorso, nei 2 casi, sarà

$$l_1 = \frac{h}{\sin\theta_1} \; ; \; l_2 = \frac{h}{\sin\theta_2}$$

→ Siccome entrambi i corpi si muovono di MOTO UNIF. ACCELERATO lungo l'asse x, seguono la legge oraria

$$x(t) = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0$$

Supponendo che partano nell'origine ($x_0 = 0$)

$$x(t) = \frac{1}{2} a t^2$$

per cui $t = \sqrt{\frac{2x(t)}{a}}$ $\longrightarrow$ arrivati alla fine del piano $x(t_1) = l_1$, $x(t_2) = l_2$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2l_1}{a_1}} \; ; \; t_2 = \sqrt{\frac{2l_2}{a_2}}$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2\frac{h}{\sin\theta_1}}{g\sin\theta_1}} = \sqrt{\frac{2h}{g}\frac{1}{\sin\theta_1^2}} = \frac{1}{\sin\theta_1}\sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$t_2 = (\text{stessi passaggi}) = \sqrt{\frac{2h}{g}\frac{1}{\sin\theta_2^2}} = \frac{1}{\sin\theta_2}\sqrt{\frac{2h}{g}}$$

L'equazione per la velocità è $v(t) = at + \overset{0}{\cancel{v_0}}$

Per cui le velocità finali saranno

$$v_f^1 = a_1 t_1 = g\frac{\cancel{\sin\theta_1}}{\cancel{\sin\theta_1}}\cdot\sqrt{\frac{2h}{g}} = g\sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2g^2h}{g}} = \sqrt{2gh}$$

$$v_f^2 = a_2 t_2 = g\frac{\cancel{\sin\theta_2}}{\cancel{\sin\theta_2}}\sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{2gh}$$ $\longrightarrow$ La velocità NON dipende dall'inclinazione.

② UN CORPO SI MUOVE DI MOTO RETTILINEO UNIFORME. QUALE TRA LE SEGUENTI AFFERMAZIONI È SICURAMENTE VERA?

~~(a)~~ Sul corpo non agiscono forze, o la risultante delle forze è nulla.

(b) Sul corpo agisce una o più forze la cui risultante non è nulla.

(c) Sul corpo agisce una singola forza nella direzione del moto.

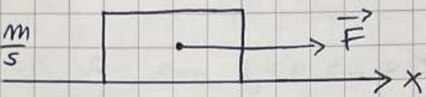
(d) Sul corpo agisce una prima forza in direzione e verso del moto e una seconda forza in direzione uguale ma verso opposto del moto

1° PRINCIPIO DELLA DINAMICA $\longrightarrow$ Se la risultante delle forze che agiscono su un corpo è nulla, allora il corpo rimane nel suo stato di moto (o quiete, se inizialmente è fermo)

(b) e (c) sono chiaramente in contraddizione col 1° principio, mentre la (d) è semplicemente un caso specifico in cui si verificherebbe quanto stabilito dal 1° principio.

(3) SPINGENDO UN CARRELLO PIENO D'ACQUISTI IN UN SUPERMERCATO CON UNA FORZA ORIZZONTALE $F = 21\ N$, SI OTTIENE UN AUMENTO DELLA SUA VELOCITÀ DI $2{,}0\ \frac{m}{s}$ IN $4{,}0\ s$. SUPPONENDO TRASCURABILE L'ATTRITO, QUAL È LA MASSA DEL CARRELLO, IN kg?

$F = 21\ N$
$\Delta v = 2{,}0\ \frac{m}{s}$
$\Delta t = 4{,}0\ s$

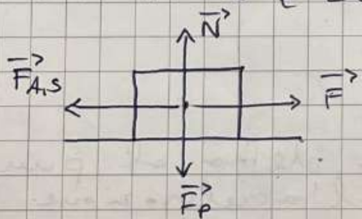


$F = ma \rightarrow m = \frac{F}{a}$

Per definizione di accelerazione, questa è il rapporto tra variazione di velocità e tempo impiegato

$$a \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2{,}0\ \frac{m}{s}}{4{,}0\ \frac{m}{s^2}} = 0{,}50\ \frac{m}{s^2} \longrightarrow m = \frac{F}{a} = \frac{21\ N}{0{,}50\frac{m}{s^2}} = \boxed{42\ kg}$$

(4) IL COEFFICIENTE D'ATTRITO STATICO TRA UNA CASSA DI LEGNO DI MASSA 43,0 kg ED IL PAVIMENTO È 0,270. DETERMINARE L'INTENSITÀ MINIMA DELLA FORZA NECESSARIA DA APPLICARE PER METTERE IN MOVIMENTO LA CASSA. SI ESPRIMA IL RISULTATO IN N E LO SI APPROSSIMI ALL'INTERO PIÙ VICINO



Per far muovere la cassa, è necessario che la forza applicata superi la forza d'attrito statico

$$F \geq F_{A,S}$$

→ Il minimo si ha quando le 2 forze sono esattamente uguali

$$F = F_{A,S} = \mu_S N$$

Dal 2° principio della dinamica proiettato lungo la direzione y

$$N - F_P = 0 \quad (\text{NON C'È MOTO VERTICALE})$$

$$N = F_P = mg \longrightarrow F = \mu_S mg = 0{,}270 \cdot 43{,}0\ kg \cdot 9{,}81\ \frac{m}{s^2} =$$
$$= \boxed{114\ N}$$

(5) UN CORPO DI MASSA m È IN CADUTA LIBERA SENZA ATTRITO. SE ATTACCHIAMO A QUESTO UN SECONDO CORPO DI UGUALE MASSA m, SI PUÒ DIRE CHE

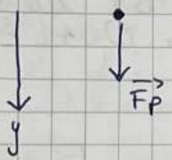
(a) L'ACCELERAZIONE RIMANE COSTANTE PERCHÉ NON DIPENDE DALLA MASSA

(b) L'ACCELERAZIONE RADDOPPIA PERCHÈ LA MASSA RADDOPPIA.

(c) L'ACCELERAZIONE DIMEZZA PERCHÉ LA MASSA RADDOPPIA.

→ L'accelerazione a cui sono sottoposti i corpi in caduta libera è g, INDIPENDENTEMENTE dalla loro massa!

• Infatti, fissando un sistema di riferimento diretto verso il basso.



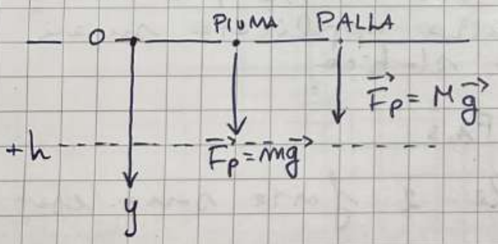
→ Il 2° principio diventa $F_p = Ma$

1° CASO $M = m$ $\quad \cancel{m}g = \cancel{m}a \rightarrow a = g$

2° CASO $M = 2m$ $\quad \cancel{2m}g = \cancel{2m}a \rightarrow a = g$ → a NON DIPENDE DALLA MASSA

(6) IN UNA CAMERA A VUOTO VENGONO LASCIATI CADERE, IN VERTICALE, DA UN'ALTEZZA $h = 20\,m$, UNA PIUMA E UNA PALLA DA BOWLING. IN QUESTO TIPO DI CAMERA SI PUÒ TRASCURARE COMPLETAMENTE L'ATTRITO E L'UNICA FORZA CHE AGISCE SUI CORPI È LA FORZA PESO. SAPENDO CHE LA MASSA DELLA PIUMA È $m = 20\,g$ E LA MASSA DELLA PALLA DA BOWLING È $M = 8\,Kg$, CALCOLARE IL TEMPO CHE IMPIEGANO I 2 CORPI A RAGGIUNGERE TERRA. QUALE DEI 2 ARRIVA PRIMA AL SUOLO?

(a) ARRIVA PRIMA LA PALLA DA BOWLING
(b) ARRIVA PRIMA LA PIUMA
~~(c)~~ ARRIVANO ALLO STESSO MOMENTO



→ Per quanto detto al punto precedente, l'accelerazione subita dai 2 corpi NON DIPENDE DALLA LORO MASSA

↓

Sia la piuma che la palla compiono un moto di caduta libera con la stessa accelerazione, pari a g, di legge oraria

$$y(t) = \frac{1}{2}gt^2 + \underbrace{\cancel{v_0 t}}_{=0} + y_0 \rightarrow$$

(CADONO DA FERMI)

NEL NOSTRO SISTEMA DI RIFERIMENTO $y_0 = 0$

$$y(t) = \frac{1}{2}gt^2$$

• I due oggetti, quando toccano terra, hanno percorso uno spazio h. Per cui, il tempo di caduta è dato da

$$h = \frac{1}{2}g t_c^2 \longrightarrow t_c = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2{,}0\,s$$

È LO STESSO PER ENTRAMBI (L'EQUAZIONE NON DIPENDE DALLA MASSA)

⑦ QUALE DELLE SEGUENTI AFFERMAZIONI SULLA FORZA D'ATTRITO DINAMICO È SEMPRE CORRETTA?

~~(a)~~ Per un corpo che si muove, su una superficie ferma, la forza d'attrito si oppone al moto

(b) La forza d'attrito è ortogonale al piano su cui poggia il corpo

(c) La forza d'attrito si oppone alla forza peso

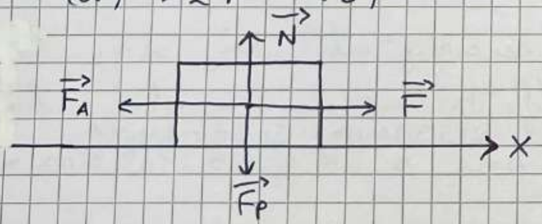
(d) La forza d'attrito è indipendente dalla massa del corpo

(b) e (c) sono escluse dal fatto che la forza d'attrito è parallela al piano sul quale scorre il corpo

(d) è esclusa dal fatto che $F_A = \mu_d N$, dove N è la reazione vincolare, che in generale dipende dalla massa

⑧ UN CORPO SI MUOVE A VELOCITÀ COSTANTE SU DI UN PIANO ORIZZONTALE CON ATTRITO IN QUANTO TRASCINATO DA UNA FORZA $F = 2N$ (SI CONSIGLIA DI FISSARE UN SISTEMA DI RIFERIMENTO UNIDIMENSIONALE OVE IL VERSO DELLA FORZA È CONCORDE AL VERSO DELL'ASSE DI TALE SISTEMA). LA FORZA D'ATTRITO DINAMICO TRA IL CORPO E IL PIANO È

(a) $> 2N$ (b) $< 2N$ ~~(c)~~ $= -2N$ (d) $= 2N$



Velocità costante

⇓

NON C'È ACCELERAZIONE, PER CUI LA RISULTANTE DELLE FORZE AGENTI SUL CORPO DEVE ESSERE NULLA.

In particolare, nella direzione x si avrà, dal 2° principio $\vec{F} = m\vec{a}$

$$-F_A + F = 0 \rightarrow F_A = F = 2N$$

In questo sistema di riferimento, F_A punta nel verso negativo dell'asse x, per cui

$$\vec{F_A} = -2{,}0\ N\ \hat{x}$$

⑨ PRESO UN MATTONE DI MASSA 30 Kg, LO SI PONE SU UNA BILANCIA A DUE BRACCI E SI ESEGUE LA MISURA DEL PESO SULLA TERRA, SULLA LUNA E SUL SOLE. DOVE LA MASSA DEL MATTONE RISULTA MAGGIORE?

(a) TERRA (b) SOLE (c) LUNA ~~(d)~~ LA MASSA È SEMPRE LA STESSA

(e) NESSUNA DELLE PRECEDENTI

La massa è una proprietà intrinseca dei corpi, quindi NON DIPENDE dal corpo celeste su cui la si misura.
Ciò che cambia è l'accelerazione di gravità g, e dunque la forza peso di cui risentono i corpi.

$$F_P = mg \rightarrow \begin{array}{l} g \text{ cambia} \\ m \text{ non cambia} \end{array}$$

(10) CONSIDERA LA FORZA DI GRAVITÀ CHE IL SOLE ESERCITA SULLA TERRA E SULLA LUNA. QUALI DELLE SEGUENTI AFFERMAZIONI È VERA? SCEGLI UN'ALTERNATIVA

(a) La forza tra il Sole e la Terra è minore della forza tra il Sole e la Luna

~~(b)~~ La forza tra il Sole e la Terra è maggiore della forza tra il Sole e la Luna

(c) La forza tra il Sole e la Terra è uguale alla forza tra il Sole e la Luna.

La forza di gravità che si esercita tra 2 corpi è data da

$$F_{AB} = G \frac{m_A m_B}{d^2}$$

dove d è la distanza tra il corpo A (di massa m_A) e il corpo B (di massa m_B). G è la costante di gravitazione universale.

Siccome la distanza TERRA-LUNA è 384.400 km $\{= 3{,}844 \cdot 10^5 \text{ km}\}$, mentre la distanza TERRA-SOLE è 149 600 000 km $= 1{,}496 \cdot 10^8$ km

$\rightarrow$ d_{TS} è $1000 = 10^3$ volte maggiore di d_{TL}

e possiamo a tutti gli effetti assumere che la DISTANZA SOLE-TERRA E LA DISTANZA SOLE-LUNA siano uguali, ed entrambe pari a $d \cong 1{,}5 \cdot 10^8$ Km $= 1{,}5 \cdot 10^{11}$ m

• Quindi, la forza di gravità Terra-Sole è

$$F_{TS} = G \frac{m_T m_S}{d^2} = \overbrace{\left(G \frac{m_S}{d^2}\right)}^{COSTANTE} m_T = COSTANTE \cdot m_T$$

mentre quella Luna-Sole è

$$F_{LS} = G \frac{m_L m_S}{d^2} = \left(\frac{G m_S}{d^2}\right) m_L = COSTANTE \cdot m_L$$

Siccome la massa della Luna è inferiore alla massa della Terra

$$F_{LS} < F_{TS}$$

(11) IL SOLE E LA TERRA ESERCITANO CIASCUNO UNA FORZA GRAVITAZIONALE SULLA LUNA. TROVARE IL RAPPORTO $\left(\frac{F_{SOLE}}{F_{TERRA}}\right)$ DELLE 2 FORZE, SAPENDO CHE LA DISTANZA MEDIA DELLA LUNA DAL SOLE È UGUALE ALLA DISTANZA DELLA TERRA DAL SOLE

$d_{TS} = 1{,}5 \cdot 10^8$ Km $\quad d_{TL} = 3{,}8 \cdot 10^5$ km $\quad \boxed{d_{LS} = d_{TS}}$

$m_S = 1{,}99 \cdot 10^{30}$ Kg $\quad m_T = 5{,}98 \cdot 10^{24}$ Kg

$$F_{SOLE} = G \frac{m_S \cdot m_L}{d_{LS}} = G \frac{m_S \cdot m_L}{d_{TS}}$$

$$F_{TERRA} = G \frac{m_T \cdot m_L}{d_{TL}}$$

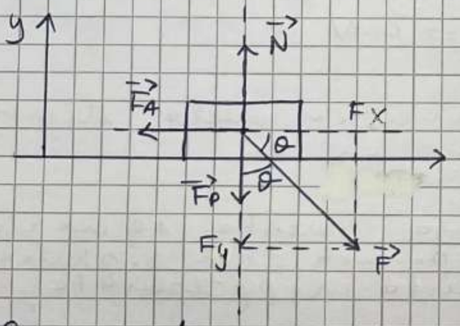
$$\frac{F_{SOLE}}{F_{TERRA}} = \frac{\cancel{G}\,\frac{m_S\,\cancel{m_L}}{d_{TS}^2}}{\cancel{G}\,\frac{m\,\cancel{m_L}}{d_{TL}^2}} = \frac{\left(\frac{m_S}{d_{TS}^2}\right)}{\left(\frac{m_T}{d_{TL}^2}\right)} = \frac{m_S}{d_{TS}^2}\cdot\frac{d_{TL}^2}{m_T} = \frac{m_S}{m_T}\cdot\frac{d_{TL}^2}{d_{TS}^2} =$$

$$= \frac{m_S}{m_T}\cdot\left(\frac{d_{TL}}{d_{TS}}\right)^2 = \frac{1{,}99\cdot 10^{30}\,\cancel{kg}}{5{,}98\cdot 10^{24}\,\cancel{kg}}\left(\frac{3{,}8\cdot 10^5\,\cancel{km}}{1{,}5\cdot 10^8\,\cancel{km}}\right)^2 =$$

$$= \frac{1{,}99}{5{,}98}\cdot\left(\frac{3{,}8}{1{,}5}\right)^2\cdot\underbrace{\frac{10^{30}}{10^{24}}\cdot\frac{10^{10}}{10^{16}}}_{\frac{10^{40}}{10^{40}} = 10^0 = 1} = \frac{1{,}99}{5{,}98}\left(\frac{3{,}8}{1{,}5}\right)^2 =$$

$$= \boxed{2{,}14}$$

(12) CON UNA FORZA F = 70N, INCLINATA VERSO IL BASSO DI $\theta = 45°$ RISPETTO ALL'ORIZZONTALE, SI SPINGE IN LINEA RETTA SUL PAVIMENTO UN PACCO DI LIBRI DI MASSA m = 15 Kg A VELOCITÀ COSTANTE. QUAL È IL COEFFICIENTE DI ATTRITO FRA PACCO E PAVIMENTO? S'ESPRIMA IL RISULTATO CON 2 CIFRE DECIMALI.



Dal 2° principio della dinamica $\vec{F} = m\vec{a}$ sappiamo che la risultante delle forze lungo l'asse x e lungo l'asse y sarà zero, perché essendo la velocità costante, l'accelerazione deve essere nulla. (Questo è anche quello che ci dice il 1° principio)

Scrivendo il 2° principio per componenti, si ottiene

(y) $N - F_P - F_y = 0 \rightarrow N = F_P + F_y = mg + F\cos\theta$

(x) $-F_A + F_x = 0 \rightarrow -\mu_d N + F\sin\theta = 0$

$$\mu_d N = F\sin\theta \rightarrow \mu_d = \frac{F\sin\theta}{N} = \frac{F\sin\theta}{mg + F\cos\theta} =$$

$$= \boxed{0{,}25}$$

(13) IN UN MOTO CIRCOLARE UNIFORME, SI DEFINISCE VELOCITÀ ANGOLARE

(a) Il tempo impiegato a compiere un giro completo

(b) Il n° di giri nell'unità di tempo

~~(c)~~ Il rapporto tra l'angolo percorso e il tempo impiegato

(d) Il prodotto tra l'angolo percorso e il tempo impiegato

(e) Il prodotto tra la velocità scalare e il raggio

- Facciamo un ragionamento dimensionale. Sappiamo che la velocità angolare (ω) si misura in $\frac{rad}{s}$

(a) ha le dimensioni di un tempo, quindi si misura in s $\rightarrow$ NO

(b) $\frac{n^o \text{ giri}}{\text{tempo}} \rightarrow s^{-1} \rightarrow$ NO (questa sarebbe la frequenza f o ν)

(c) $\frac{\text{angolo}}{\text{tempo}} \rightarrow \frac{rad}{s} \rightarrow$ SI

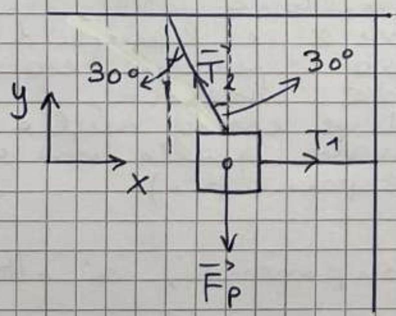
(d) angolo · tempo $\rightarrow$ rad · s $\rightarrow$ NO

(e) velocità · raggio $\rightarrow \frac{m}{s} \cdot m = \frac{m^2}{s} \rightarrow$ NO

(14) UNA MASSA DI 9,500 Kg È TENUTA SOLLEVATA DA TERRA TRAMITE 2 CAVI: IL 1° ESERCITA UNA TENSIONE T_1 PARALLELA AL PAVIMENTO E LEGA LA MASSA ALLA PARETE DI DESTRA, MENTRE IL SECONDO ESERCITA UNA TENSIONE T_2 CON ANGOLO DI 30,00° RISPETTO ALLA VERTICALE E LEGA LA MASSA AL SOFFITTO. QUANTO VALGONO LE 2 TENSIONI? SCEGLI UNA O PIU' ALTERNATIVE

(a) $T_2 = 107,5$ N (b) $T_1 = 53,75$ N (c) $T_2 = 186,2$ N

(d) $T_1 = 161,3$ N (e) $T_2 = 0$ N



Dal 2° principio della dinamica
$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$\rightarrow$ scriviamo questa equazione per componenti, nel sistema di riferimento rappresentato

(y) $T_{2,y} - F_P = 0$ (il corpo è fermo)

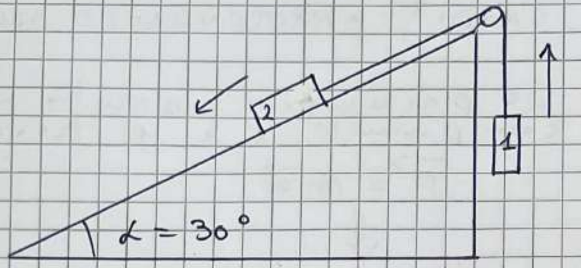
$$T_2 \cos 30° - F_P = 0$$

$$T_2 = \frac{F_P}{\cos 30°} = \frac{mg}{\cos 30°} = \frac{9,5 \text{ Kg} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2}}{(\sqrt{3}/2)} =$$
$$= 107,5 \text{ N}$$

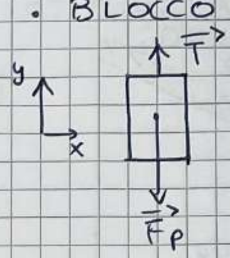
(x) $T_1 - T_{2,x} = 0$

$$T_1 = T_{2,x} = T_2 \sin 30° = mg \frac{\sin 30°}{\cos 30°} =$$
$$= mg \tan 30° = 9,5 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} =$$
$$= 53,75 \text{ N}$$

(15) DUE BLOCCHI DI MASSA $m_1 = 1,0$ Kg e $m_2 = 3,0$ Kg SONO UNITI DA UNA FUNE SENZA MASSA E SI SPOSTANO SU UN PIANO INCLINATO DI $\alpha = 30°$ COME IN FIGURA. TRASCURANDO L'ATTRITO QUALI SONO L'ACCELERAZIONE DEL SISTEMA FORMATO DAI DUE BLOCCHI E LA TENSIONE DELLA FUNE?



• BLOCCO 1



(a) $a = 1,2\ \frac{m}{s^2}$, $T = 11N$

(b) $a = 0,60\ \frac{m}{s^2}$, $T = 14N$

(c) $a = 1,5\ \frac{m}{s^2}$, $T = 9,0N$

(d) $a = 2,0\ \frac{m}{s^2}$, $T = 7,0N$

• Supponiamo che il verso di percorrenza sia quello rappresentato nel diagramma. Il segno dell'accelerazione (che è lo stesso) dei 2 blocchi ci dirà a posteriori se la scelta è stata giusta o no.

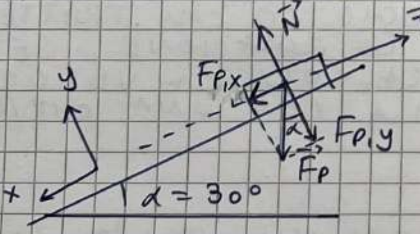
La Fune comunica la stessa tensione $|\vec{T}|$ ad entrambi i blocchi, perché è una fune ideale priva di massa

• Per il blocco 1, il 2° principio ci dice che, lungo l'asse y

$$(y) \quad T - F_p = m_1 a \longrightarrow T - m_1 g = m_1 a$$

$$\frac{T}{m_1} - g = a$$

• Per il blocco 2, il 2° principio scritto per componenti ci dà



$$(x) \quad F_{p,x} - T = m_2 a \rightarrow m_2 g \sin\alpha - T = m_2 a$$

$$(y) \quad N - F_{p,y} = 0 \longrightarrow N = m_2 g$$

(eq. che non ci serve)

Le 2 equazioni rilevanti sono

$$\begin{cases} T - m_1 g = m_1 a \\ m_2 g \sin\alpha - T = m_2 a \end{cases} \qquad \begin{cases} T = m_1 a + m_1 g = m_1(a+g) \\ m_2 g \sin\alpha - m_1(a+g) = m_2 a \end{cases}$$

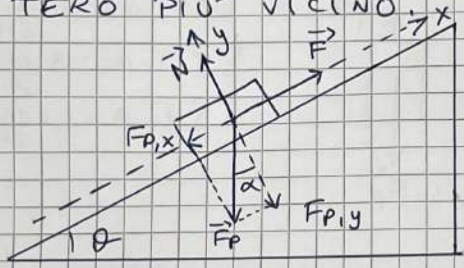
$$m_2 g \sin\alpha - m_1 g = m_2 a + m_1 a$$

$$g(m_2 \sin\alpha - m_1) = a(m_1 + m_2)$$

$$\longrightarrow a = \frac{g(m_2 \sin\alpha - m_1)}{m_1 + m_2} = 1,2\ \frac{m}{s^2}$$

$$T = m_1(a+g) = 11,0\ N$$

(16) UN CORPO DI MASSA $m = 1,50\ kg$ È POSTO SU UN PIANO LISCIO INCLINATO DI UN ANGOLO θ. UNA FORZA DI 8,00 N PARALLELA AL PIANO FA RISALIRE IL CORPO LUNGO IL PIANO INCLINATO CON UN'ACCELERAZIONE DI $0,50\ \frac{m}{s^2}$. QUAL È L'ANGOLO θ?
SI ESPRIMA IL RISULTATO IN GRADI, ARROTONDANDO ALL'INTERO PIÙ VICINO.



Dal 2° principio, scritto per le componenti x e y, troviamo

$$\vec{F} = m\vec{a}$$
$$\Downarrow$$

(x) $-F_{P,x} + F = ma$

(y) $N - F_{P,y} = 0 \rightarrow N = mg\cos\theta$

eq. che non usiamo

(x) $-mg\sin\theta\ F = ma$

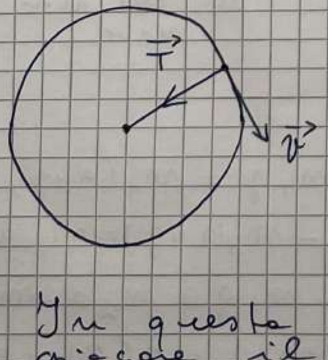
$-mg\sin\theta = -F + ma$

$\frac{mg\sin\theta}{mg} = \frac{F - ma}{mg} \longrightarrow \sin\theta = \frac{F - ma}{mg}$

$$\theta = \sin^{-1}\left(\frac{F - ma}{mg}\right) =$$

$$= \sin^{-1}\left(\frac{8,00N - 1,50kg \cdot 0,50\frac{m}{s^2}}{1,50kg \cdot 9,81\frac{m}{s^2}}\right) \cong \boxed{30°}$$

(17) UNA PALLINA DI MASSA 200 g RUOTA SU UNA CIRCONFERENZA ORIZZONTALE DI RAGGIO 30 cm, TRATTENUTA DA UN FILO DI NYLON TESO DURANTE LA ROTAZIONE. SE LA TENSIONE DEL FILO È DI 6,0 N, CALCOLA LA VELOCITÀ DELLA PALLINA (IN $\frac{m}{s}$) ED ESPRIMILA CON UNA CIFRA DECIMALE



Sappiamo che in un moto circolare la forza responsabile della rotazione, che punta verso il centro della circonferenza, è detta forza centripeta, ed è legata alla velocità dalla relazione

$$F_c = m\frac{v^2}{r} = m\,a_c \quad (\text{II° PRINCIPIO})$$

In questo caso, è la tensione del filo a giocare il ruolo di forza centripeta, per cui

$m = 200\ g = 0,200\ kg$

$r = 30\ cm = 0,30\ m$

$T = 6,0\ N$

$$T = m\frac{v^2}{r} \rightarrow v = \sqrt{\frac{Tr}{m}} =$$

$$= \sqrt{\frac{6,0N \cdot 0,30m}{0,200kg}} = \boxed{3,0\frac{m}{s}}$$