

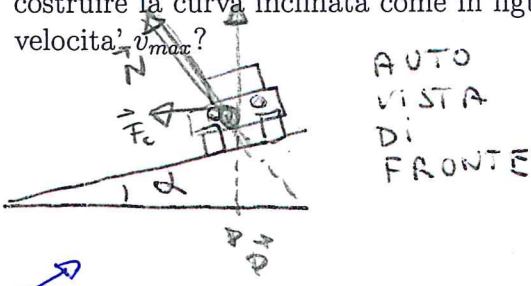
Svolgere i seguenti problemi. Si richiede:
NOME/COGNOME

0,25

PROBLEMA 1

Un'automobile di massa $m = 1500$ kg si muove su una strada piana. 1) Qual e' la reazione vincolare normale N applicata dalla strada all'auto? Ad un certo punto, l'auto percorre una curva di raggio $r = 30$ m. Se il coefficiente statico tra i pneumatici e il terreno e' $\mu = 0.5$, determinare 2) la forza massima di attrito F_{max} che si puo' sviluppare e 3) la velocita' massima v_{max} che l'auto puo' avere per superare la curva senza uscire di strada.

4) Supponendo di evitare uscite di strada quando piove ($\mu = 0$), un ingegnere prudente preferisce costruire la curva inclinata come in figura. Quanto dovra' essere l'angolo α perche' sia permessa la velocita' v_{max} ?



AUTO VISTA DI FRONTE

1) $N = mg = 1500 \cdot 9,8 = 14,7 \cdot 10^3 = 15 \cdot 10^3$ N

2) $F_{max} = \mu N = 0,5 \cdot 14,7 \cdot 10^3 = 7,35 \cdot 10^3$ N

3) $\frac{mv^2}{r} = \mu mg$
 $v = v_{max} = \sqrt{\mu rg} = \sqrt{0,5 \cdot 30 \cdot 9,8} = 12,1 = 12$ m

4) $N \sin \alpha = \frac{v^2}{r} m$

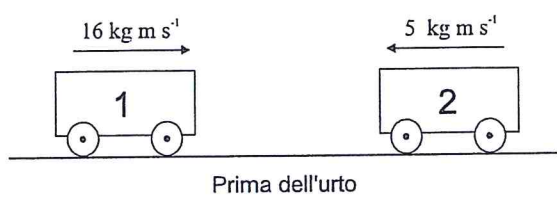
$N \cos \alpha = mg \rightarrow N = \frac{mg}{\cos \alpha}$

$\frac{mg \sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{v^2 m}{r}$

$\tan \alpha = \frac{v^2}{rg}$
 $\alpha = \arctan \frac{v^2}{rg} = \arctan \frac{12^2}{30 \cdot 9,8} = 26$
14°

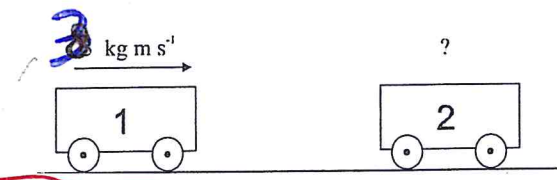
PROBLEMA 2

La figura mostra l'urto fra 2 carrelli. Sono indicate le quantita' di moto dei due carrelli prima e dopo l'urto. I due carrelli hanno masse uguali. 1) Determinare la quantita' di moto dopo l'urto, $p_{2,f}$. 2) Scrivere l'energia cinetica K in funzione della quantita' di moto p . 3) Determinare se l'urto e' stato elastico, argomentando la propria risposta. 4) Nel caso la risposta sia no, determinare quanta energia meccanica iniziale sia stata dissipata (in percentuale!).



1) $p_i = p_f \quad 16 - 5 = 3 + p_{2f}$

$p_{2f} = 11 - 3 = 8$ kg m/s



2) $K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \frac{(m v)^2}{m} = \frac{p^2}{2m}$

3) Se e' elastico $E_i = E_f$
 $p_{1i}^2 + p_{2i}^2 = p_{1f}^2 + p_{2f}^2$ Tutto e' diviso 2m

$256 + 25 = 9 + 64$
 $281 = 73$ NO!

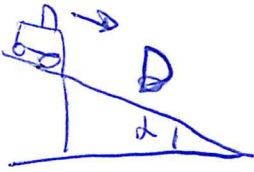
DOPO L'URTO
3

4) $\frac{E_{diss}}{E_i} = \frac{E_i - E_f}{E_i} = \frac{p_i^2 - p_f^2}{p_i^2} = \frac{281 - 73}{281} = 0,74 \rightarrow 74\%$

PROBLEMA FAC

$d=100$

Un'automobile lanciata alla velocità di $v=90$ km/h si arresta con una distanza di arresto $d=50$ m frenando su una strada orizzontale. Si schematizzi l'azione dei freni come l'applicazione all'auto di una forza costante F . Se, viaggiando alla stessa velocità, la frenata avvenisse su una strada in discesa con una pendenza del 10%, quale sarebbe la distanza di arresto D ?



$$\begin{cases} \frac{1}{2} m v^2 = F d & \longrightarrow F = \frac{m v^2}{2d} \\ \frac{1}{2} m v^2 + m g h = F D \end{cases}$$

$\text{sen } d = \frac{h}{D}$ pendenza = $\text{tg } d = 0.1$

$\hookrightarrow h = D \text{sen } d \sim D \text{tg } d = \frac{D}{10}$
x che d è piccolo

oppure calcolare $\text{tg } d = 0.1 \rightarrow d = 5.7^\circ$
 (sen $d = \sin 5.7 = 0.099 \sim 0.1$)

$$\frac{1}{2} m v^2 + m g \frac{D}{10} = \frac{m v^2}{2} \frac{D}{d}$$

$$v^2 + \frac{g}{5} D = \frac{v^2 D}{d}$$

$$D \left(\frac{v^2}{d} - \frac{g}{5} \right) = v^2 \quad D = \frac{v^2}{\frac{5v^2 - g \cdot d}{5d}} =$$

$$= \frac{5 d v^2}{5 v^2 - g d} = \frac{5 \cdot 50 \cdot 25^2}{5 \cdot 25^2 - 9.8 \cdot 50} = 58 \text{ m}$$

146 m

In alternativa

accorrono accel. a e F da d + cinematiche

e poi nuova accel. $a' = \frac{-F + m g \text{sen } d}{m}$

+ cinematiche $\rightarrow D$

$$a' = \frac{v^2}{2D} \quad D = \frac{v^2}{2a'}$$

$$a = \frac{v^2}{2d}$$

$$F = m a$$