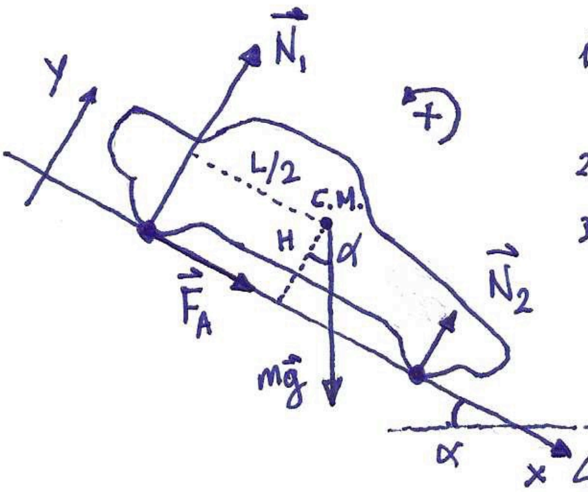


1) ANALIZZIAMO IL SISTEMA FISICO COSTITUITO DA <u>TUTTA</u> L'AUTOMOBILE.

2) DIAGRAMMA DI CORPO LIBERO (FIGURA)

3) LA FORZA D'ATTRITO SULLA RUOTA POSTERIORE È LA SPINTA DI PROPULSIONE SULLA RUOTA ANTERIORE NON C'È ATTRITO PERCHÉ IL SUO MOMENTO D'INERZIA È ZERO E $M = I\alpha = 0$

4) SCRIVIAMO $\vec{F} = m\vec{a}$ SU X E Y E $M_z = 0$

$$\begin{cases} N_1 + N_2 - mg\cos\alpha = 0 \\ F_A + mg\sin\alpha = ma \\ \frac{L}{2}N_2 - \frac{L}{2}N_1 + F_A H = 0 \end{cases}$$

DALLA ~~PRIMA~~ SECONDA EQ SI NOTA CHE $\forall\alpha$ L'ACCELERAZIONE SARÀ MASSIMA SE SI MASSIMIZZA F_A

RICAVIAMO TUTTO IN FUNZIONE DI F_A E CERCHIAMO PER QUALI VALORI DI F_A SONO <u>SODDISFATTE</u> LE CONDIZIONI 1) E 2) DEL TESTO

$$\begin{cases} F_A = m(a - g\sin\alpha) \\ N_1 = \frac{mg\cos\alpha}{2} + \frac{F_A H}{L} \\ N_2 = \frac{mg\cos\alpha}{2} - \frac{F_A H}{L} \end{cases} \quad \star$$

1) QUESTA SI SCRIVE

$F_A \leq \mu_S N_1$ SOSTITUIAMO N_1

$$F_A \leq \frac{\mu_S mg\cos\alpha}{2} + F_A \frac{\mu_S H}{L}$$

$$F_A\left(1 - \frac{\mu_S H}{L}\right) \leq \frac{\mu_S mg\cos\alpha}{2} \quad (1)$$

NOTIAMO CHE SE

$$1 - \frac{\mu_S H}{L} \leq 0 \Rightarrow \mu_S \geq \frac{L}{H}$$

LA CONDIZIONE 1) È SODDISFATTA, ESSA QUINDI NON È IL LIMITE

2) PER NON IMPENNARE LA RUOTA ANTERIORE NON DEVE STACCARSI DAL SUOLO. QUINDI

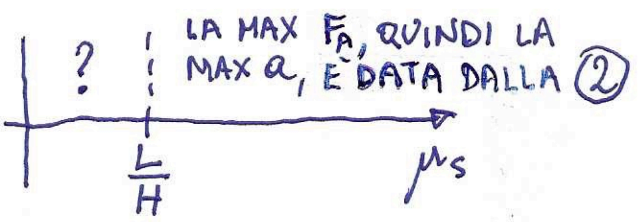
$N_2 \geq 0$ CIOÈ

$$\frac{mg\cos\alpha}{2} - \frac{F_A H}{L} \geq 0$$

$$\frac{mg\cos\alpha}{2} \geq \frac{F_A H}{L}$$

$$F_A \leq \frac{mgL\cos\alpha}{2H} \quad (2)$$

QUINDI, PER ORA CONCLUDIAMO CHE SI HA, IN FUNZIONE DI μ_S



NELLA REGIONE ? SCONOSCIUTA DOBBIAMO ANCORA CONFRONTARE LA (1) E LA (2). LA (1) È PIÙ STRINGENTE, E QUINDI È IL LIMITE MAX AD F_A SE

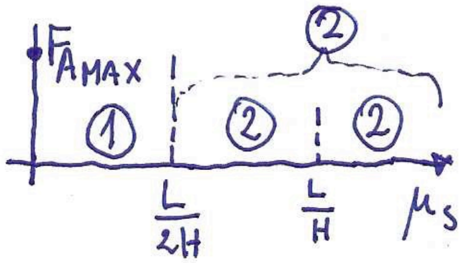
$F_{A\,MAX(1)} < F_{A\,MAX(2)}$ QUINDI

① ②

$$\frac{\mu_s \cancel{mg}\cancel{\cos\alpha}}{\cancel{2}\left(1-\frac{\mu_s H}{L}\right)} < \frac{\cancel{mg}\, L \cancel{\cos\alpha}}{\cancel{2}H} \Rightarrow \mu_s < \frac{L}{H}\left(1-\frac{\mu_s H}{L}\right) \Rightarrow \mu_s < \frac{L}{H} - \mu_s$$

$$2\mu_s < \frac{L}{H} \qquad \Rightarrow \qquad \mu_s < \frac{L}{2H}$$

CONCLUDENDO, ORA CONOSCIAMO LA $F_{A_{MAX}}$ $\forall\ \mu_s$



DOVE $F_{A_{MAX}}① = \frac{\mu_s g\cos\alpha}{2\left(1-\frac{\mu_s H}{L}\right)}$

$F_{A_{MAX}}② = \frac{mgL\cos\alpha}{2H}$

USANDO L'EQUAZIONE ☆ CALCOLIAMO ORA L'ACCELERAZIONE MASSIMA NEI DUE CASI, SAPENDO CHE ESSA SI AVRÀ PER F_A MASSIMA, PARI AD $F_{A_{MAX}}①$ PER $\mu_s < \frac{L}{2H}$ ED $F_{A_{MAX}}②$ PER $\mu_s > \frac{L}{2H}$

1) $\frac{\mu_s \cancel{m} g\cos\alpha}{2\left(1-\frac{\mu_s H}{L}\right)} = \cancel{m}(a_1 - g\sin\alpha)$

$a_1 = g\left(\sin\alpha + \frac{\mu_s\cos\alpha}{2\left(1-\frac{\mu_s H}{L}\right)}\right)$

DERIVANDO RISPETTO AD α E PONENDO $=0$ SI TROVA L'ANGOLO α_1 PER IL QUALE a_1 È MASSIMA

$$\cos\alpha_1 - \frac{\mu_s \sin\alpha_1}{2\left(1-\frac{\mu_s H}{L}\right)} = 0$$

$$\operatorname{tg}\alpha_1 = 2\left(\frac{1}{\mu_s} - \frac{H}{L}\right) \quad \left[\text{VALIDO PER } \mu_s < \frac{L}{2H}\right]$$

~ ~ ~ ~ ~

2) $\frac{\cancel{m} gL\cos\alpha}{2H} = \cancel{m}(a_2 - g\sin\alpha)$

$a_2 = g\left(\frac{L}{2H}\cos\alpha + \sin\alpha\right)$

DERIVANDO RISPETTO AD α E PONENDO $=0$ SI TROVA L'ANGOLO α_2 PER IL QUALE a_2 È MASSIMA

$$-\frac{L}{2H}\sin\alpha_2 + \cos\alpha_2 = 0$$

$$\operatorname{tg}\alpha_2 = \frac{2H}{L} \quad \left[\text{VALIDO PER } \mu_s > \frac{L}{2H}\right]$$

~ ~ ~ ~ ~

QUINDI ABBIAMO DETERMINATO L'ANGOLO CHE RENDE MASSIMA L'ACCELERAZIONE POSSIBILE

$$\operatorname{tg}\alpha = \begin{cases} 2\left(\frac{1}{\mu_s} - \frac{H}{L}\right) & \text{PER } \mu_s < \frac{L}{2H} \\ \frac{2H}{L} & \text{PER } \mu_s > \frac{L}{2H} \end{cases}$$

PER IL GRAFICO, $\operatorname{tg}\alpha_1$ È UN'IPERBOLE MENTRE $\operatorname{tg}\alpha_2$ È UNA COSTANTE