

Sviluppo curato da: *Iubatti Domenico*
Docente: prof. Quintino d'Annibale

Testo:

Dato lo schema di figura, si determini il valore massimo che la forza F può assumere in modo tale che le masse $m(A)$ ed $m(B)$ restino solidali rispettivamente alle masse $M(C)$ ed $M(D)$.
(Si considerino trascurabili la massa del filo e la forza di attrito fra le masse $M(C)$ ed $M(D)$ ed il piano)

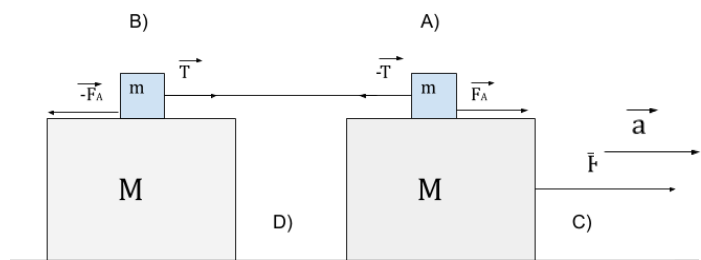
Sviluppo:

Per rispondere a questo quesito possiamo ricorrere alla seconda legge di Newton:

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

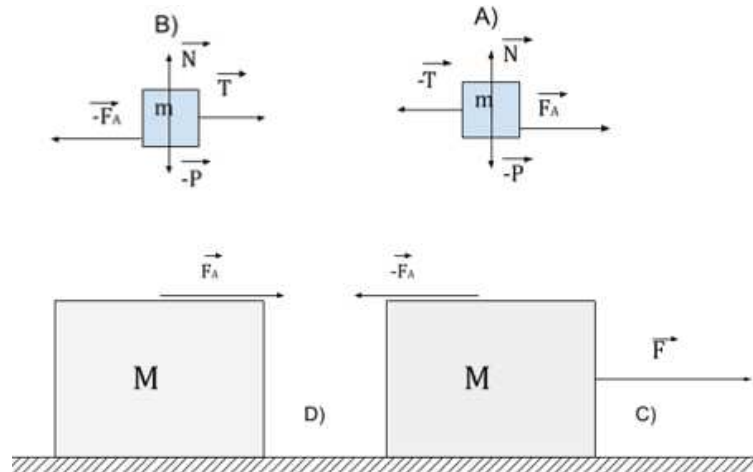
(che, nel caso del problema, è diverso da zero solo nella direzione orizzontale x , poiché le forze verticali si annullano a vicenda.

$\sum F_x = ma_x$), in particolare, possiamo scomporre il sistema per singole masse con le relative forze agenti, per poi risolvere il sistema di equazioni per la forza F , ricordandoci che, la situazione richiesta dal problema può avvenire se e solo se l'intero sistema si muove con la medesima accelerazione a , pertanto, per l'intero sistema si avrà:



$$1) F = 2(m + M)a$$

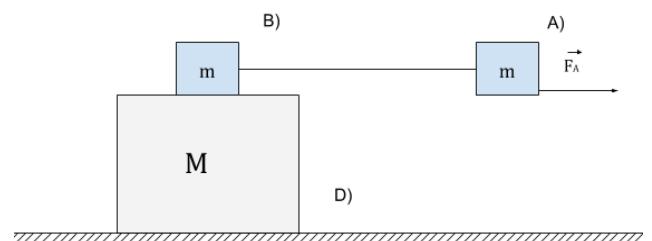
Scomponendo:



Possiamo notare come la forza F sia trasmessa alle altre masse mediante la forza di attrito statico F_A , pertanto, considerando un sistema composto dalle masse $m(A)$, $m(B)$ e $M(D)$ e applicando la seconda legge di Newton si ha:

$$2) F_A = (2m + M)a \Rightarrow$$

$$3) a = \frac{F_A}{(2m+M)}$$



Dal momento che l'accelerazione del sistema ABD è la stessa del sistema ABCD possiamo sostituire la 3) nella 1) ed esplicitando il valore della forza di attrito si ottiene:

$$F_{max} = \frac{2(m + M)F_A}{(2m + M)} = \frac{2(m + M)\mu_s mg}{(2m + M)}$$

Domenico Iubatti