**PROBLEMI CON FORZE 2D**

Problema 1: un parallelepipedo di 20kg è appoggiato sul pavimento; l’area di appoggio è un rettangolo di dimensioni 10cmx80mm. Esso è sospinta verso destra da una forza $\vec{F}$0 di intensità 100N inclinata di 30° rispetto all’orizzontale.

* Calcola il peso P del parallelepipedo **[P = +196N**$\hat{y}$**]**
* Qual è la forza con cui il parallelepipedo preme sul suolo? Tieni conto che sul suolo agisce sia P che la componente Y di Fo. **[FTOT⊥ = +146N**$\hat{y}$**]**
* Qual è la forza che lo trascina lungo il pavimento? **[Forza trascinante = FTOT// = +86,6N**$\hat{x}$**]**
* Qual è la pressione che esso esercita sul suolo? **[Pr = 18.250 Pa]**
* Infine, quale intensità minima dovrebbe avere $\vec{F}$0 affinché il parallelepipedo venga sollevato dal suolo? **[|**$\vec{F}$**0|=392N]**

**FORZA DI ATTRITO: BREVE RIPASSO**

Nei problemi 2 e 3 riprendiamo la forza di attrito che abbiamo studiato nel Trimestre, perciò è bene fare un breve ripasso.

Come sapete, quando un corpo è trascinato su di una superficie solida su di esso agisce una forza di **attrito radente**. La forza di attrito radente, come ogni altro tipo di forza di attrito, si può presentare in due forme:

* **attrito statico (**$\vec{F}$**S)**, che impedisce il sorgere del movimento, cioè che tiene incollato al suolo l’oggetto anche se esso è spinto dall’esterno. L’attrito statico annulla completamente la forza che dall’esterno spinge il corpo ma può giungere fino ad un valore massimo (**Fs,max**) oltre il quale esso non è più in grado di agire.

Come esempio, pensate a quando spingete un mobile del salotto ma esso non si sposta: significa che la vostra forza è annullata completamente dall’attrito statico (**Fs**). Se però aumentate la vostra spinta, ad un certo punto il mobile si sposta: significa che avete raggiunto il valore Fs,max oltre il quale l’attrito non è più in grado di bloccare il movimento e il mobile inizia a muoversi.

* **attrito dinamico (**$\vec{F}$**D)**, che rallenta il movimento fino ad eventualmente fermarlo. E’ la forza che agisce su ogni corpo lanciato su di un piano orizzontale: infatti esso inizia a rallentare e prima o poi si ferma del tutto proprio a causa dell’effetto dell’attrito dinamico.

Per le forze di attrito valgono due formule del tutto simili:

**FD = μD∙F⊥** (1) con μD il coef. di attrito dinamico e F⊥ la forza premente sul vincolo

(in questo caso il piano)

**Fs,max = μs∙F⊥** (2) con μs il coef. di attrito statico e F⊥ la forza premente sul vincolo

(in questo caso il piano)

Fatto questo breve ripasso di teoria, risolvete questi problemi!

**Problema2: Una valigia di 12,0kg è appoggiata al suolo; una signorina cerca di spostarla applicandole una forza $\vec{F}$0 di intensità 60N inclinata di 50° sull’orizzontale. Fra la valigia e il pavimento vi è attrito: il coef. di attrito statico è μs=0,60. Poni il SdR orientato a destra e in basso.

* Calcola il valore del peso **[P = -117,6N**$\hat{y}$**]**
* Supponi non ci sia attrito: quali sono le componenti della forza $\vec{F}$tot = $\vec{F}$0 + $\vec{P}$? **[Ftotx = +38,6N**$\hat{x}$ **; Ftoty = -71,6N**$\hat{y}$**]**
* Quali delle due componenti di $\vec{F}$tot rappresenta la forza con la quale la valigia è premuta al suolo, cioè F⊥? Quali delle due componenti rappresenta la forza con la quale la valigia è spinta lungo il piano? **[forza premente = F⊥ = Fy ; forza che spinge la valigia lungo il piano = F// = Fx]**
* Adesso supponi che agisca l’attrito statico di coef. μS=0,6: calcola Fs,max. **[**hint: prima calcola F⊥ per ottenere Fs,max dall’eq. (2) ; **Fs,max=43N]** Riesce la signorina a spostare orizzontalmente la valigia? Tieni conto che per spostare la valigia la forza applicata orizzontalmente sulla valigia deve superare Fs,max **[No!]**
* Quale dovrebbe essere il max valore di μs affinché la signorina possa spostare orizzontalmente la valigia con la forza $\vec{F}$0? **[μsmax=0,54]**

Problema 3: la solita valigia di 12,0kg stavolta è trascinata da una forza $\vec{F}$0 di intensità 100N inclinata di 30° sull’orizzontale. Fra la valigie e il pavimento vi è attrito dinamico il cui coefficiente è μD=0,40: la valigia si sposta verso destra perciò $\vec{F}$D spinge lungo il piano verso sinistra.

* Sapendo che vale la formula: FD = μD·F⊥ , calcola il valore di FD

**[FD = -27,0N**$\hat{x}$**]**

* Qual è la forza totale con cui la valigia è trascinata lungo il piano? Tieni conto che agisce anche la forza di attrito dinamico $\vec{F}$D e che essa si somma a $\vec{F}$0! [**FTOT// = +59,6N**$\hat{x}$]

Problema4: una scatolina di massa 800g è posta su di un piano inclinato di 40°: essa poggia sul piano con un’area di 120cm2; fra la scatolina ed il piano vi è un coef. di attrito dinamico μD=0,2.

* Disegna il SdR, la forza-peso e la forza $\vec{F}$D sulla figura a destra.
* Supponendo che la scatolina scorra verso il basso e di conseguenza che $\vec{F}$D sia diretta lungo il piano verso l’alto, qual è la forza totale che spinge la scatolina lungo il piano? **[F//=3,8N]**
* Qual è la pressione che la scatolina applica sul piano? **[Pr=500Pa]**
* Supponi adesso che alla scatolina sia agganciata una molla di costante elastica K=5,0N/cm e che in questo istante la molla sia estesa di 5mm: qual è adesso il valore di F//? **[**hint: tieni conto che la forza della molla si somma alle altre forze. **F// = 1,3N]**