**PROBLEMI DI ATTRITO con soluzione**

**Ecco alcuni problemi freschi freschi per il compito**

**PROBLEMI**

* Appoggi un quadernone di massa 250g su di un tavolo e lo spingi. Fra il tavolo e il quadernone vi è un coefficiente di attrito dinamico μd=0,4. Qual è il valore della forza di attrito dinamico agente sul quadernone?

**FD=μD⋅F⊥. Nel nostro caso F⊥=peso =9,8N/kg⋅0,25kg=2,45N. FD=0,4⋅2,45N=0,98N**

* Adesso appoggi un secondo quadernone sul tavolo. Questo quaderno ha una massa di 400g: misuri che su di esso si applica una forza di attrito dinamico di 1,5N. Qual è il coefficiente di attrito dinamico? Adesso il quadernone è fermo e tu provi a metterlo in moto: vedi che per iniziare a spostarlo devi applicare una forza di 1,8N. Qual è il coefficiente di attrito statico?

**FD=μD⋅F⊥ . Anche in questo caso F⊥= Peso = 9,8N/kg⋅0,4kg=3,92N.**

**Devo trovare μD: μD = FD/F⊥=1,5N/3,92N = 0,38.**

**Il calcolo di μS è del tutto analogo: Fs,max=μs⋅F⊥ → μs=Fs,max/F⊥=1,8N/3,92N= 0,46**

* Adesso sopra al quadernone di cui sopra appoggi un cubo di lato 8cm e di densità 1,2kg/dm3: la superficie di contatto è però sempre quella fra il quadernone di prima e il tavolo e perciò…. Cosa è che rimane lo stesso? Pensaci!

**I coef. μs e μD non cambiano perché…**

* Tenendo conto di come hai risposto alla domanda precedente, calcola adesso la forza di attrito dinamico e FS,MAX fra quaderno+cubo e tavolo. Tieni conto del peso totale quaderno+cubo!

**Adesso sul tavolo pesa sia il quadernone che il cubo, perciò: F⊥= (Peso Quadernone) + (Peso cubo).**

**Peso Quadernone = 3,92N, già calcolato prima.**

**Del cubo sai il lato (L) e la densità (δ): puoi calcolare prima il volume, poi la massa ed infine il peso.**

**Volume = L3 = (8cm)3 = 512cm3 .**

**Per calcolare la massa usi la formula Massa = Volume⋅Densità; poiché la densità è in**

**dm3, devi trasformare il Volume in dm3: 512cm3=0,512dm3.**

**Massa = 0,512dm3⋅1,2kg/dm3 = 0,6144 kg. Trasformi la massa in Peso con la formula: Peso =Massa⋅g → Peso = 0,6144kg⋅9,8N/kg = 6,02N.**

**Adesso sommiamo i due pesi: F⊥ = 3,92+6,02=9,94N**.

**Calcoliamo FD = μD⋅F⊥ = 0,38⋅9,94N = 3,78N ;**

**Calcoliamo Fs,max=μs⋅F⊥=0,46⋅9,94N=4,57N**

*--------------------* ***Problemi con forza premente o forza sollevante aggiunta al Peso*** *------------------***Per rispondere, tieni conto che la forza premente comprende sia il peso sia l’eventuale forza applicata da te e che l’effetto di tale forza cambia a secondo se tu spingi verso il basso o tiri verso l’alto**

* Su di un piano poni una tavola di legno di forma parallelepipeda, di lati 2dmx2cmx400mm, di densità δ=0,8kg/dm3. Fra il tavolo e il piano vi è un coef. di attrito statico μS=0,6. Qual è la minima forza che permette alla tavola di scorrere sul piano? Come cambia la risposta precedente se tu adesso spingi verso il basso la tavola con una forza di 5N? E se tu invece sollevi la tavola con una forza di 5N?

**La minima forza che permette alla tavola di scorrere sul piano è Fs,max. Fs,max = μs⋅F⊥, cosicché devi trovare F⊥.**

**F⊥=Peso della tavola. Come prima, il Peso lo trovi calcolando Massa=Volume⋅Densità e poi Peso = Massa⋅g .**

**Volume=2dmx2cmx400mm = (metto tutto in dm perché la densità è espressa in dm3) = 2dmx0,2dmx4dm=1,6dm3.**

**Massa=1,6dm3⋅0,8kg/dm3=1,28kg.**

**Peso = 1,28kg⋅9,8N/kg = 12,544N.**

**Fs,max=0,6⋅12,544N = 7,53N.**

Adesso consideriamo di premere sulla tavola con una forza di 5N.

**Se premi sulla tavola la forza premuta si aggiunge al Peso che hai appena calcolato: F⊥=12,544N+5N=17,544N.**

**In questo caso Fs,max aumenta: Fs,max=0,6⋅17,544N =10,53N**

Se invece sollevi la tavola con una forza di 5N**:**

**devi sottrarre i 5N dal Peso: F⊥=12,544-5N=7,544N**

**Fs,max=0,6⋅7,544N=4,53N.**

* Considera adesso la tavola di cui sopra: su di essa è stata posta una massa non nota M0. Noti adesso che per spostare la tavola hai bisogno di una forza Fs,max=10N. Qual è il valore di M0?

**Il peso di M0 si somma a quello della tavola: l’idea perciò è quella di trovare il peso complessivo (M0+tavola) e poi per sottrazione trovare M0.**

**Il peso complessivo è F⊥; uso la formula inversa F⊥=Fs,max/μs = 10N/0,6=16,667N.**

**Io ho già calcolato che il peso della tavola è 12,544N, cosicché:**

**Peso di M0 = 16,667N-12,544N=4,123N.**

**Per trovare la massa M0 uso la formula M0=(Peso di M0)/g=0,421kg**

* Ora sul vassoio di sui sopra metti una scatolina di peso 4N; tiri il vassoio con una molla di costante elastica K=2,3N/cm. Di quanto si allunga la molla prima che il vassoio inizi a muoversi?

**Il vassoio inizia a muoversi quando la molla ha fornito una forza=Fs,max.**

**Calcoliamo Fs,max=μs⋅F⊥. F⊥=(Peso del vassoio)+(Peso della scatolina) = 12,544N+4N = 16,544N, Fs,max=0,6⋅16,544N=9,93N.**

**La molla deve stirarsi finché essa giunge a dare una forza uguale a 9,93N: poiché la forza della molla è data da Fmolla=K⋅ΔL deve essere K⋅ΔL = 9,93N → ΔL=9,93N/(2,3N/cm) = 4,32cm**