Problema4a: il bicchiere con le molle. Guarda la Figura a destra (nota che per la forza della molla FB non è indicato il verso: dovrai scoprirlo tu). Un bicchiere possiede una massa di 50g. Esso è collegato ad una molla, una sopra e l’altra sotto: la molla sotto (A) possiede una costante elastica KA=2N/cm mentre la molla sopra (B) possiede una costante elastica KB=3N/cm. Il bicchiere è in equilibrio: misuri che la molla (A) si accorcia di 2mm. Quale deve essere il valore del modulo, della direzione e del verso della forza della molla (B) per mantenere il bicchiere in equilibrio? **[FB = -0,09Nŷ** , **cioè punta in alto]**. La molla (B) si allunga o si accorcia? Di quanto si deforma? Ricordati che sei all’equilibrio!

 [**si allunga** ; **ΔLB=0,30mm]**

**Soluzione:** Siamo all’equilibrio: ciò significa che la somma algebrica di tutte le forze deve essere “zero”; in altre parole, la forza totale (chiamata anche risultante) deve essere nulla:

in formule: **Ftot = Pb + FA + FB = 0**

Calcolo Pb: **P = M∙g** → Pb = 50g 0,050kg∙9,8N/kg = 0,49N verso il basso(+) → **Pb = +0,49Nŷ**

Calcolo FA: FA = KA∙ΔL = 2N/cm∙2mm∙0,2cm = 0,4N.

La molla (A) si accorcia, cioè si deforma verso il basso: di conseguenza, FA è diretta in alto(-) perché il verso della forza di una molla è sempre opposto a quello della sua deformazione → **FA = -0,4Nŷ**

Calcolo FB: **Ftot = Pb + FA + FB = 0** → +0,49N + (-0,4N) + FB = 0 → **FB = -0,09Nŷ** : FB spinge con intensità 0,09N, in direzione verticale, verso l’alto.

Calcolo ΔLB: FB = KB∙ΔLB → **ΔLB = FB/KB** → ΔLB = 0,09N/(3N/cm) → **ΔLB = 0,03cm = 0,3mm**. **FB** spinge in alto → Δ**LB** è verso il basso e perciò la molla si allunga.

Indica le forze delle due molle FA e FB e il peso del bicchiere (Pb) in modulo, direzione e verso.

**FA = -0,4Nŷ**

**FB = -0,09Nŷ**

**Pb = +0,49Nŷ**



Problema4b: il bicchiere riempito. Guarda la Figura a destra. Adesso dentro il bicchiere versi un certo volume Vx non noto di alcool (Peso specifico dell’alcool=8,30N/dm3). Quando il bicchiere giunge all’equilibrio noti che la molla (A) si è accorciata di 2,5mm mentre la molla (B) si è allungata di 0,8mm. Qual è il peso complessivo che le due molle devono sostenere? Qual è il volume Vx? **[Vx=30cm3]**

**Soluzione:** All’equilibrio ho: FTOT = 0 → Pb + FA + FB + Pa = 0. Calcolo Pb, FA, FB e ottengo Pa per sottrazione. Infine, conoscendo il peso specifico dell’alcool, ottengo il volume Vx.

Calcolo Pb: **Pb = +0,49Nŷ** (ottenuto dal problema precedente)

Calcolo FA: **FA = KA∙ΔLA →** FA = 2N/cm∙~~2,5mm~~∙0,25cm = 0,5N. La molla (A) si è accorciata, dunque si è deformata verso il basso → essa spinge in alto → **FA = -0,5Nŷ**

Calcolo FB: **FB = KB∙ΔLB** → FB = 3N/cm∙~~0,8mm~~∙0,08cm = 0,24N. La molla (B) si è allungata, dunque si è deformata verso il basso → essa spinge in alto → **FB = -0,24Nŷ**

Calcolo Pa: So che siamo all’equilibrio → **FTOT = 0 → Pb + FA + FB + Pa = 0** → +0,49Nŷ + (-0,5Nŷ) + (-0,24Nŷ) + Pa = 0 → **Pa = +0,25Nŷ**

Calcolo Vx: Pa = Ps∙Vx → **Vx = Pa/Ps** → Vx = 0,25N/(8,30N/dm3) → **Vx = 0,030dm3 = 30cm3**

Indica le forze delle due molle FA e FB, il peso del bicchiere (Pb) e dell’alcool (Pa) in modulo, direzione e verso.

**FA = -0,50Nŷ** ; **FB = -0,24Nŷ** ;  **Pb = +0,49Nŷ** ; **Pa = +0,25Nŷ**