**Soluzioni del Problema4: la scatola dei soprammobili**

**La prima cosa richiesta dal problema è quella di disegnare le forze delle due molle, il peso della scatola e quella dei soprammobili**.

Il disegno è fatto a destra. Nota che tutte le forze sono disegnate a partire dai loro punti di applicazione: le frecce di **Fm** partono dal punto di aggancio delle molle, il peso della scatola (**P\_scatola)** parte dalla scatola, il peso dei soprammobili (**P\_sopram.)** parte dai soprammobili. Inoltre ho disegnato l’asse Y e ho scelto di porre il (+) in alto.

1. Le molle possono allungarsi fino al valore massimo di 17,5cm, oltre il quale si spezzano: perciò la forza massima che le molle possono applicare (**FmMAX**) è uguale a quella che si ha quando esso sono lunghe 17,5cm. Il peso che le molle devono sostenere è quello della scatola (**P\_scatola**)+il peso dei soprammobili (**P\_soprammobili**): dunque deve valere la legge **FmMAX > P\_scatola+P\_soprammobili**. Calcolo **FmMAX**, calcolo **P\_scatola**, per sottrazione ottengo **P\_soprammobili**. Calcolo poi il peso di 1soprammobile e per divisione ottengo il numero di soprammobili.

Calcolo FmMAX: **Fmolla = K∙**Δ**L** → **FmMAX (1molla) = K∙**Δ**LMAX**.

**K=18N/cm**

**ΔLMAX = LMAX – Lo** → ΔLMAX = 17,5cm – 5,0cm = 12,5cm →

FmMAX (1molla) = 18N/cm∙12,5cm = 225N

Ho 2molle, cosicché **FmMAX=2∙FmMAX (1molla) = 2∙225N = 450N**.

Calcolo P\_scatola: **P\_scatola = Ps∙V**.

Ps = 6,0N/dm3  ; V = Ab∙h. Ab = R2 = (300mm)2 = 282.600mm2 = 2826cm2

V = 2826cm2∙20cm = 56.520cm3 = 56,52dm3

**P\_scatola = Ps∙V = 6,0N/dm3∙56,62dm3 = 339,72N**

Calcolo P\_soprammobili: Poiché le due molle devono sostenere P\_scatola+P\_soprammobili, il peso a disposizione dei soprammobili è quello massimo sostenibile dalle molle – il peso già occupato dalla scatola → **P\_soprammobili = FmMAX – P\_scatola = 450N – 339,72N = 110,28N**

Calcolo il peso di 1soprammobile: del soprammobile conosco volume e densità → calcolo la massa e poi il peso.

Massa 1soprammobile = ~~800cm~~~~3~~∙0,800dm3∙2,6kg/dm3 = 2,08kg

**Peso 1soprammobile = M∙g = 2,08kg∙9,8N/kg = 20,4N**

Calcolo il numero dei soprammobili (N): **N = (Peso max dei soprammobili)/(Peso 1soprammobile)** →

N = 110,28N/20,4N = 5,4. Poiché se N > 5,4 le molle si spezzano, scrivo: **N = 5**

1. Disegno l’asse della direzione delle forze, cioè l’asse Y. Scelgo a piacere il verso (+): in alto (vedi la figura). Perciò **Fm** è positiva (punta in alto), **P\_scatola** e **P\_5 SOPRAMMOBILI**  sono negativi (puntano in basso).

Conosco già il valore di **Fm** e **P­\_scatola** e posso scrivere: **Fm = +225Nŷ**  ; **P\_scatola = -339,72Nŷ**

Calcolo il modulo del peso di 5 soprammobili: **P\_5 SOPRAMMOBILI = 5∙20,4N = 102,0N** → **P\_5 SOPRAMMOBILI  = -102,0Nŷ**

1. La forza totale (**FTOT**) è la **somma algebrica** di tutte le forze presenti e perciò scrivo:

**FTOT** **= 2xFm + P\_scatola + P\_5 SOPRAMMOBILI**  **= 2x225Nŷ + (-339,72N)ŷ + (-102,0Nŷ) = +8,28Nŷ** : la scatolina è spinta con una forza di 8,28N in verticale verso l’alto.

(nel problema avevo dato come risultato FTOT = 8,96N: la differenza dei valori è dovuta alle approssimazioni fatte)