

L'escombra equilibrista

Solucions

- ☑ En el següent dibuix de l'escombra, suposant que estem en la situació inicial, representa totes les forces que hi actuen. Recorda que els mòduls dels vectors que dibuixis haurien de mantenir una certa proporció amb els valors de les forces.

El dibuix detallat és a l'apartat "Explicació: **Per a l'alumnat**" (figura 2: situació 1).

- ☑ Quan l'escombra no llisca sobre una de les mans, és clar que hi ha una fricció estàtica. Si N és la força que fa aquesta mà sobre l'escombra, el valor de la fricció estàtica serà $\mu_e \cdot N$? Si la resposta és afirmativa, argumenta-la; en cas contrari, quin és el valor de la fricció estàtica?

No, el valor $\mu_e \cdot N$ és el valor màxim de la fricció estàtica. El valor real de la fricció és el mateix que el de la fricció cinètica que fa l'altra mà (la que llisca), de manera que la suma de les forces és nul·la i l'escombra es desplaça amb una velocitat constant.

- ☑ La força que fa verticalment cada mà sobre l'escombra es manté constant al llarg de tota l'experiència? Si la resposta és afirmativa, argumenta-la; en cas contrari, explica amb detall com va variant i fins a quin moment.

No, les forces van variant. La mà que és prop del feix fa més força que l'altra. Quan aquesta segona es desplaça va augmentant la força que fa i disminueix la de la primera (recordem que la suma de forces sempre és el pes de l'escombra). Arriba un moment en què les dues forces s'igualen a la meitat del pes de l'escombra i a partir d'aquest moment les forces ja no varien.

- ☑ Recordes la resultant de les forces paral·leles? Suposa que l'escombra té una massa d'un quilogram i que les dues mans les tenim separades un metre. El centre de masses de l'escombra és a 20 cm de la mà esquerra. Troba el pes de l'escombra i calcula la força que fa cada mà (recorda que pots fer-ho gràficament).

Aproximem el valor de la gravetat $g = 10 \text{ m/s}^2$

Pes de l'escombra $= m \cdot g = 1 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 10 \text{ N}$

Les dues forces són 8 N i 2 N: la suma és el pes de l'escombra i compleixen que $8 \text{ N} \cdot 20 \text{ cm} = 2 \text{ N} \cdot 80 \text{ cm}$

- ☑ Dibuixa ara totes les forces que actuen sobre l'escombra en l'instant en què les mans estan poc separades i a punt d'ajuntar-se.

El dibuix detallat el podem trobar a l'apartat Explicació. Per l'alumnat (Figura 2. Situació 3).

- ☑ Per acabar, explica què passaria si féssim l'experiència sense cap mena de fricció?

En aquesta situació, les úniques forces que actuen sobre l'escombra són el pes i les dues forces normals (P , N_1 i N_2), que són verticals; per tant, l'escombra no té cap moviment horitzontal. És a dir, mentre belluguem les mans simultàniament cap al centre, l'escombra es queda quieta.

Això és així fins que la mà esquerra no arriba a la posició del CM. A partir d'aquest moment, el pes origina un moviment de rotació sobre la mà esquerra i l'escombra cau. Per continuar mantenint l'equilibri i evitar el moviment de rotació, la mà dreta hauria de fer una força N_2 cap avall (que no pot fer si la mà no agafa l'escombra).
Observa la figura 3.

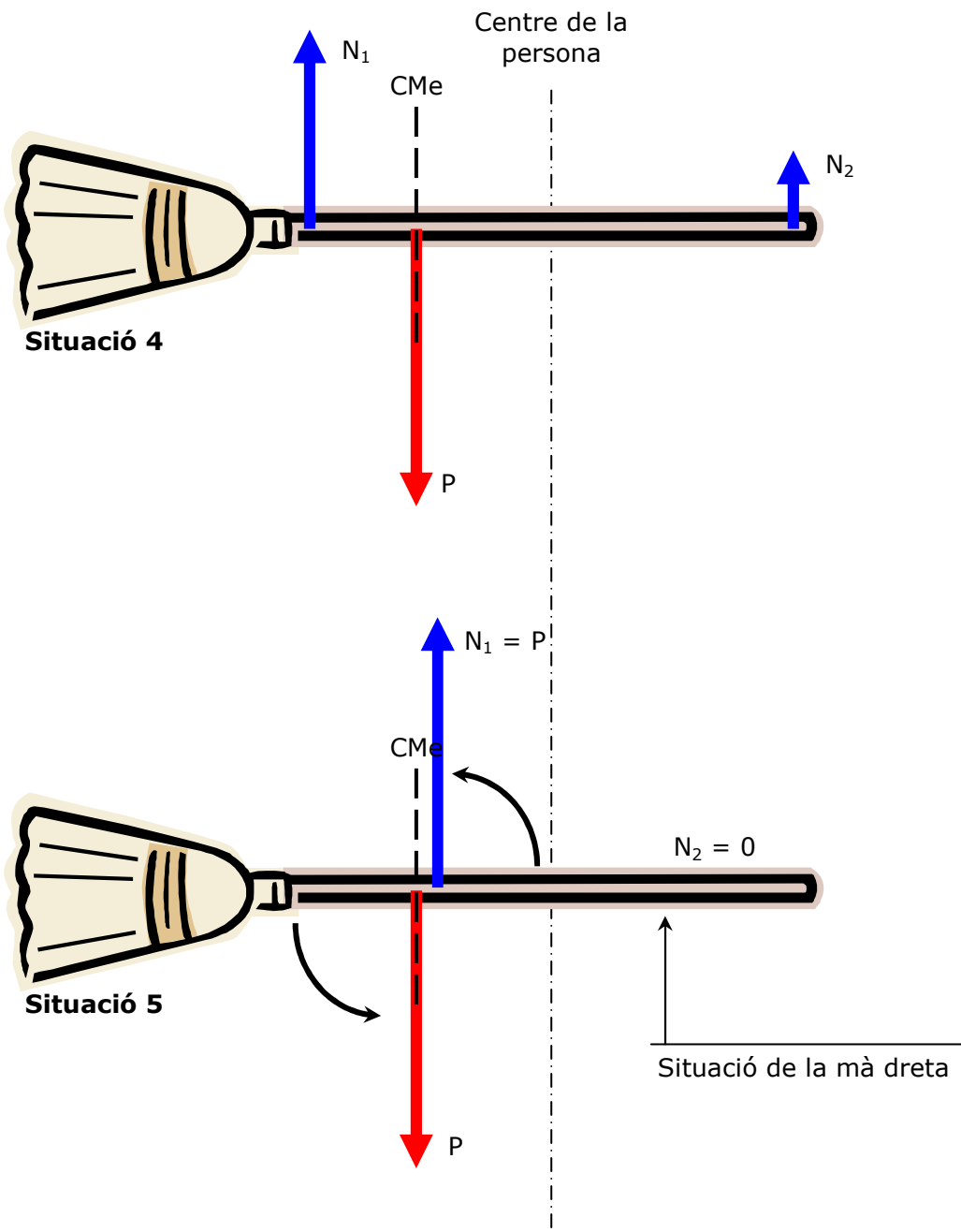


Figura 3