2.18. Egy mérleg serpenyőjébe egy vasdarabot helyezünk, és e fölé – ugyancsak a mérlegre – egy elektromágnest függesztünk, majd kiegyensúlyozzuk a mérleget. Mi történik a mérleg egyensúlyával és miért, ha

a) bekapcsoljuk az áramot az elektromágnesbe, de a mágnes nem tudja megemelni a vasat;

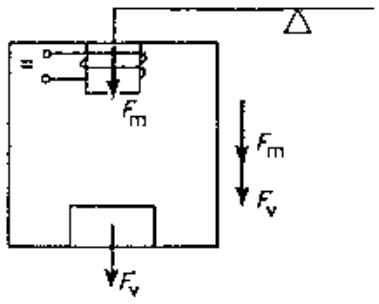
b) bekapcsoljuk az áramot, és a mágnes magához rántja a vasat?

Megoldás:

2.18. Az áram bekapcsolása előtt a mérleg egyik oldalán az elektromágnes és a vasdarab súlya hat, ami a másik oldalon ki van egyensúlyozva.

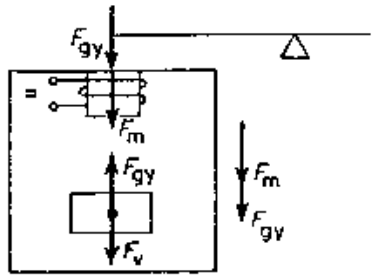
a) és b) Belső erők nem változtatják meg a tömegközéppont mozgásának állapotát. Legyen a rendszer: a mérlegtányér, a vasdarab és a mágnes. Az erre a rendszerre érvényesülő külső erőhatások: a mérlegtányérra, a mágnesre és a vasdarabra ható nehézségi erő, illetve a mérlegkar által a tányérra kifejtett tartóerő. A bekapcsolás előtt a rendszer tömegközéppontja a földfelszínhez képest nyugalomban van. Az elektromágnes bekapcsolásával a mágnes és a vasdarab között belső erő lép fel.

a)



a) Ha a mágneses erő nem mozdítja meg a testet a mérlegtányérhoz viszonyítva, akkor a rendszer tömegközéppontjának helyzete nem változik a mérlegtányérhoz viszonyítva, így a mérlegtányér a földfelszínhez képest mozdulatlan marad.

b)



b) Ha a mágnes magához rántja a vasdarabot, akkor a rendszer tömegközéppontja a tányérhoz képest felfelé mozdul el, ezért a tömegközéppont csak úgy maradhat mozdulatlan a földfelszínhez képest, ha a mérlegtányér lefelé mozdul. Amikor a vas a mágneshez tapadva megáll, a tömegközéppontnak a tányérhoz viszonyított mozgása is megszűnik, így a tányér mozgása is megállna elvileg. A mérlegeket azonban úgy szerkesztik, hogy ha a mérlegkarra ható két erő egyenlő, akkor a mérlegkar vízszintes helyzetben állapodik meg. Ezért, miután a vasdarab a mágneshez tapadt, a mérleg visszaáll eredeti helyzetébe.

c)

