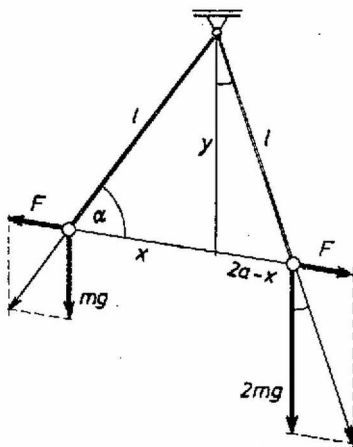


Ha a golyók távolságát $2a$ -val, töltését Q -val jelöljük, akkor a Coulomb-törvény értelmében

$$(1) \quad F = kQ^2/4a^2$$

erővel taszítják egymást.



Ezenkívül mindegyikükre hat még a nehézségi erő és a fonalak húzóereje. Ezek az erők csak úgy tarthatnak egyensúlyt, ha az elektromos taszítóerő és a súlyerő eredője mindkét golyónál a megfelelő fonal irányába mutat. Az ábra jelöléseivel ez annyit jelent, hogy

$$(2) \quad F/(2mg) = (2a - x)/y,$$

illetve

$$(3) \quad F/mg = x/y.$$

A fenti két egyenlet hányadosából közvetlenül adódik, hogy $x = 4a/3$.

Ha az y szakaszt ismernénk, a (3) egyenletből meg tudnánk határozni F értékét, ebből pedig (1) felhasználásával a töltések nagyságát. Alkalmazzuk a cosinus-tételt:

$$y = \sqrt{l^2 + x^2 - 2lx \cos \alpha}.$$

Felhasználva, hogy $\cos \alpha = a/l$,

$$y = (1/3)\sqrt{9l^2 - 8a^2}$$

adódik. Behelyettesítve (3)-ba, majd (1)-be, a töltésekre a

$$Q = \pm 2a \sqrt{\frac{4mga}{k\sqrt{9l^2 - 8a^2}}}$$

kifejezést kapjuk. A kétféle előjel annak felel meg, hogy akár pozitív, akár negatív töltéseket juttatunk a golyókra, azok mindenképpen taszítani fogják egymást.

Ha MKSA mértékegységrendszert használunk, akkor

$$a = 0,1 \text{ m}, \quad m = 0,002 \text{ kg}, \quad l = 0,5 \text{ m} \quad \text{és} \quad k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

értékeket kell behelyettesítenünk és az eredményt coulomb egységekben kapjuk:

$$Q = 1,54 \cdot 10^{-7} \text{ C}.$$

Aki az elektrosztatikai CGS egységrendszerben kíván számolni, $k = 1$ -et kell vegyen és az adatokat természetesen cm, g és s egységekben helyettesítse be. Ekkor viszont a töltés franklin egységekben adódik:

$$Q = 461 \text{ Fr}.$$