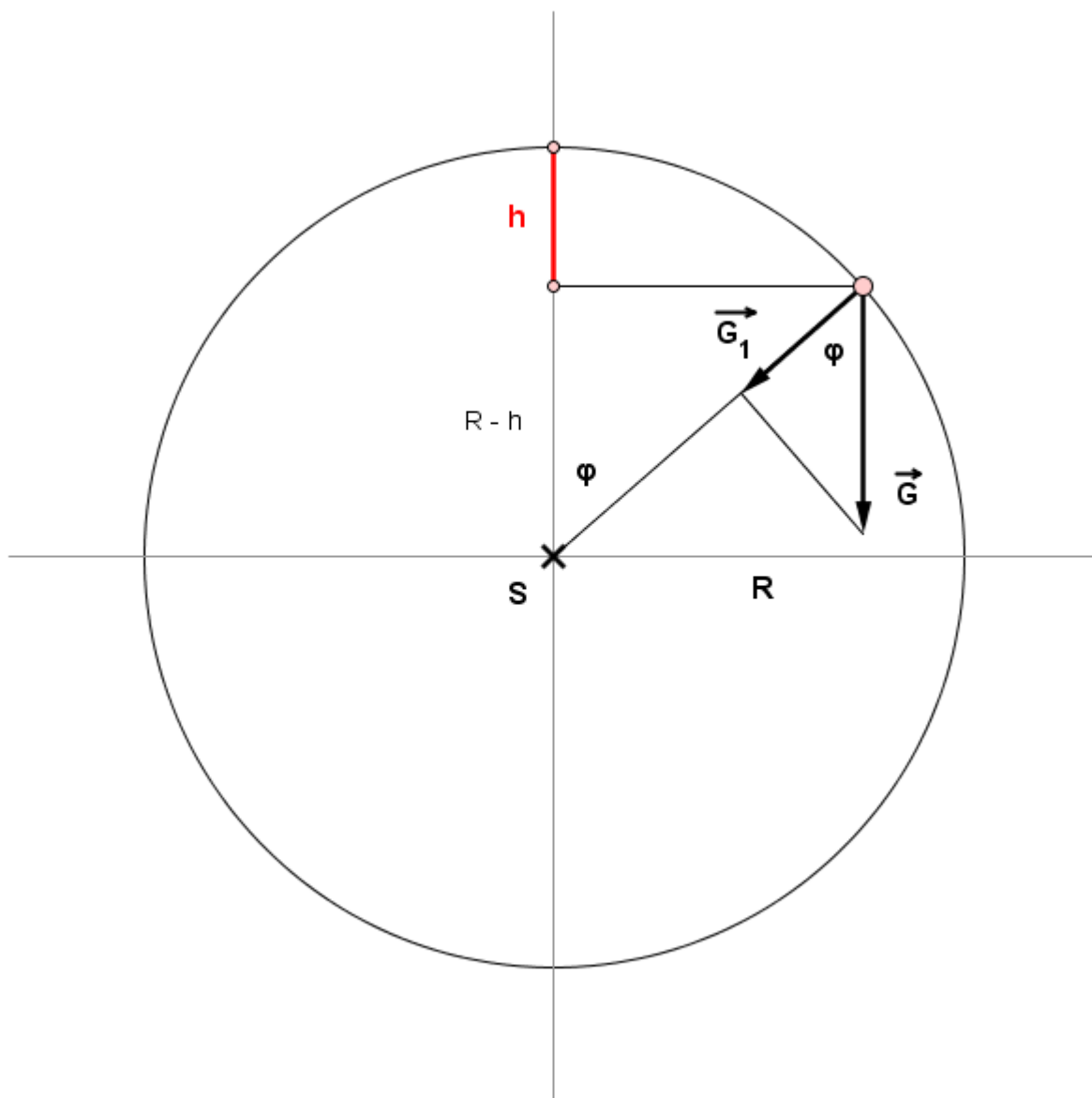


Z vrcholu koule o poloměru R klouže bez tření hmotný bod. V jaké hloubce pod vrcholem opustí bod povrch koule?



Zajímá nás hloubka h .

Na vrcholu koule má kulička potenciální energii, která v místě opuštění povrchu koule přemění na kinetickou energii. Platí:

$$E_p = E_K$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

Ještě ale musíme nějak vyjádřit rychlost v , kterou neznáme.

K oddělování hmotného bodu od povrchu začne docházet při vyrovnání dostředivé síly a složky tíhy hmotného bodu, kterou je těleso přitlačováno ke kouli (viz obrázek).

Zkrátka když platí:

$$F_d = G_1$$

Dosadíme a upravíme...

$$m \frac{v^2}{R} = G \cos \varphi$$

$$m \frac{v^2}{R} = mg \cos \varphi$$

$$v^2 = Rg \cos \varphi$$

Nyní dosadíme za rychlost do vztahu pro hloubku h .

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{Rg \cos \varphi}{2g}$$

$$h = \frac{R}{2} \cos \varphi$$

To už je trochu lepší, ale stále nevíme, co je $\cos \varphi$. Pomůže nám obrázek.

Pokud se podíváme na ten větší trojúhelník v obrázku, určitě platí:

$$\cos \varphi = \frac{R - h}{R}$$

Dosadíme.

$$h = \frac{R}{2} \frac{R - h}{R}$$

$$h = \frac{R - h}{2}$$

$$2h = R - h$$

$$3h = R$$

$$\mathbf{h = \frac{R}{3}}$$