

POHYBY V CENTRÁLNÍM GRAVITAČNÍM POLI

(pracovní list – pokročilá úroveň – klíč řešení)



V demoverzi je ukázka první kosmické rychlosti. To je rychlost, jakou musí mít družice, aby se pohybovala po kruhové dráze v blízkosti povrchu Země. Ve skutečnosti se kvůli odporu atmosféry družice na takto nízké dráze pohybovat nemůže.

a) Určete pomocí aplikace metodou pokus – omyl, jakou musí mít družice velikost rychlosti v přízemí (perigeu) ve výšce 181 km, aby se pohybovala po mírně excentrické elipse a v odzemí (apogeu) dosáhla výšky 327 km. Jedná se o trajektorii, po které se pohyboval Vostok 1 s Juriem Gagarinem v r. 1961.

b) Jak dlouho oběh trval?

a) *Velmi dobrý výsledek dává počáteční rychlost 7833 m.s^{-1} .*

b) *Oběžná doba v tom případě činí 89 min 40 s.*

Je to velmi dobrá shoda s údajem pro Vostok 1, který činí 89 min 20 s.



a) Za použití aplikace určete, jak dlouho by dopadala Země na povrch Slunce, kdyby se její pohyb náhle zastavil.

b) Exportujte potřebná data do Excelu a zobrazte graf závislosti rychlosti na čase.

a) *Pád by trval přibližně 65 dní.*

b)





V kosmonautice se někdy využívá gravitačního manévru (gravitačního praku), kdy sonda při průletu gravitačním polem planety změni svůj původní směr letu i velikost rychlosti. Simulujte gravitační manévr při průletu sondy gravitačním polem Marsu. Sonda se ve vzdálenosti 9 000 km od povrchu přibližuje k Marsu rychlostí o velikosti 7 km.s⁻¹ pod elevačním úhlem -70°. Pomocí nástrojů v aplikaci změřte, o jaký úhel se během 56 minut změnil původní směr letu.

Sonda změni svůj směr o úhel $\alpha = 23^\circ$.

