

POHYBY V CENTRÁLNÍM GRAVITAČNÍM POLI

(pracovní list – základní 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. Určete pomocí aplikace metodou pokus – omyl, jakou musí mít družice velikost rychlosti, aby se pohybovala po kruhové dráze ve výšce 400 km nad zemským povrchem. Jaká bude její oběžná doba? Poznámka: Dokonale kruhovou dráhu nejspíš nezískáte. Snažte se jí ale co nejvíce přiblížit.

Velmi dobrý výsledek dává počáteční rychlost $7663,6 \text{ m.s}^{-1}$.

Oběžná doba v tom případě činí 92 min 39 s.



Za použití aplikace určete přibližné hodnoty.

- V jaké výšce nad rovníkem se nachází orbita geostacionárních družic.
- Jak velkou rychlostí se družice na této orbitě pohybují.

Poznámka: Geostacionární družice se pohybují stejnou úhlovou rychlostí, s jakou rotuje Země. Jejich oběžná doba je rovna délce siderického dne 86 164 s. Používají se hlavně k telekomunikačním účelům.

- Přibližně 35 800 km nad zemským rovníkem (podle Wikipedie 35 786 km).*
- Velikost rychlosti musí být přibližně 3073 m.s^{-1} .*



Představme si, že by se Měsíc na své dráze kolem Země zastavil

- Jak dlouho by trvalo, než by dopadl na zemský povrch?
- Jak velká by byla rychlost dopadu?

Proveďte alespoň hrubý odhad a pak simulujte pád Měsíce k Zemi pomocí aplikace.

- O jaký druh pohybu se jedná? Vzdálenost Měsíce volte jako střední, 384 000 km.

- Naše aplikace dává dobu pádu přibližně 5 dní. V aplikaci ale neuvažujeme fakt, že Měsíc nemá vzhledem k Zemi zanedbatelnou hmotnost a že se tedy obě tělesa pohybují ke společnému těžišti.*
- Výsledná rychlost dopadu musí být blízká hodnotě druhé kosmické rychlosti, asi $11,2 \text{ km.s}^{-1}$. Takový výsledek dává i naše aplikace.*
- Jedná se o přímočarý, nerovnoměrně zrychlený pohyb.*