



Analytická

Upozornění: Omlouváme se, zdá se, že soubor neotevíváte v aplikaci podporující práci s Javascripty. Pro bezproblémovou funkčnost tohoto PDF souboru si jej uložte na svůj lokální disk a otevřete z tohoto disku v aplikaci Adobe Reader.

Fyzikální aplikace – kuželosečky B

Test – těžký

Pro každou otázku v testu existuje právě jedna správná odpověď, kterou označíte kliknutím na příslušné políčko. Tlačítko Vyhodnotit slouží k ukončení testu, zobrazení výsledků a správných odpovědí. Další informace k ovládní testu naleznete na <http://msr.vsb.cz/napoveda/testy>.

Test byl vytvořen v rámci projektu **Matematika s radostí** dle návrhu Martina Kotka.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Keplerovy zákony (doplňující informace k úkolu č. 2)

Johannes Kepler byl německý matematik, astronom a taky astrolog. V roce 1600 přišel do Prahy, kde působil na dvoře Rudolfa II., do roku 1601 jako asistent Tycho Brahe. Kepler tak měl v rukou zápisy z nejpřesnějšího pozorování hvězdné oblohy té doby, s jejichž využitím v letech 1609-1618 formuloval tři základní zákony popisující pohyb nebeských těles.

Tyto zákony jsou známy především jako pravidla popisující pohyby planet ve Sluneční soustavě, jejich platnost je ale obecnější. Dají se využít pro popis pohybu jakéhokoliv tělesa v centrálním silovém poli.



- 1. Keplerův zákon:** Planety obíhají kolem Slunce po eliptických trajektoriích, v jejichž jednom společném ohnisku je Slunce. (Tímto zákonem byl definitivně odvržen geocentrický názor. Určujícím tělesem se stalo Slunce. To se nachází v ohnisku trajektorie každé planety. Hlavní vrchol elipsy, v němž je planeta nejbližší Slunci, se nazývá přísluní (perihélium) a hlavní vrchol, v němž je planeta nejdále od Slunce, se nazývá odsluní (afélium).)
- 2. Keplerův zákon:** Obsahy ploch opsaných průvodičem planety (spojnice planety a Slunce) za stejný čas jsou stejně velké. Neboli - úsečka spojující Slunce s planetou opíše za daný čas stejně velkou plochu. (Z tohoto zákona plyne nerovnoměrnost pohybu planet. Při přiblížení ke Slunci se planeta pohybuje rychleji, než ve vzdálenějších oblastech.)
- 3. Keplerův zákon:** Poměr druhých mocnin oběžných dob dvou planet je stejný jako poměr třetích mocnin jejich velkých poloos (středních vzdáleností těchto planet od Slunce).

Počítačovou animaci k pohybu planet najdete [zde](#).

1. Těleso vržené šikmo vzhůru pod úhlem $\alpha = 30^\circ$ počáteční rychlostí o velikosti $v_0 = 20 \text{ m/s}$ opisuje při svém pohybu část paraboly. Určete rovnici řídící přímky této paraboly. (Okamžitá poloha šikmo vzhůru vrženého tělesa je v homogenním gravitačním poli Země popsána rovnicemi: $x = v_0 t \cdot \cos \alpha$, $y = v_0 t \cdot \sin \alpha - \frac{1}{2} g t^2$. Tíhové zrychlení zaokrouhlete na hodnotu $g = 10 \text{ m/s}^2$).

2. Země se pohybuje kolem Slunce po eliptické trajektorii, přičemž Slunce je v ohnisku této elipsy. Jaká je velikost vedlejší poloosy, jestliže víme, že maximální vzdálenost Země od Slunce (tzv. afélium) je $152,1 \cdot 10^6 \text{ km}$ a minimální vzdálenost Země od Slunce (tzv. perihélium) je $147,1 \cdot 10^6 \text{ km}$. (Výsledek zaokrouhlete na desetitisíce km.)

3. Tzv. „izotermický děj“ s ideálním plynem můžeme popsat rovnicí $pV = \text{konst.}$, kde p je tlak ideálního plynu, V je jeho objem. Graf funkční závislosti tlaku ideálního plynu stálé hmotnosti na jeho objemu při konstantní teplotě se nazývá izoterma. Izoterma je část hyperboly. Je-li to na základě výše uvedených informací možné, napište rovnice asymptot této hyperboly. V opačném případě označte, že asymptoty nelze určit.

4. Z nabídnutých možností vyberte tu dvojici fyzikálních veličin, jejichž graficky vyjádřená závislost tvoří část hyperboly. (Zbývající veličiny ve vztazích považujeme za konstantní).



5. Z nabídnutých možností vyberte tu dvojici fyzikálních veličin, jejichž graficky vyjádřená závislost tvoří část paraboly. (Zbývající veličiny ve vztahu považujeme za konstantní).

6. Pro pohyb těles (družic) v blízkém okolí Země je důležitá tzv. kruhová rychlost. Tělesa s touto rychlostí se pohybují po kruhové trajektorii, přičemž Země je ve středu této trajektorie. V blízkosti povrchu Země se této rychlosti říká „1. kosmická rychlost“ a její hodnota je 7,9 km/s. Hodnotu kruhové rychlosti

ve výšce h nad zemským povrchem určuje vztah: $v = \sqrt{\frac{\kappa \cdot M_Z}{R_Z + h}}$, kde M_Z je hmotnost Země, R_Z je

poloměr Země a κ je gravitační konstanta. Vyberte správnou rovnici kruhové trajektorie družice, která se v okamžiku startu nachází ve výšce h nad zemským povrchem v soustavě, kde osa y spojuje střed Země s místem startu družice a počátek soustavy je na povrchu Země.

Konec testu

Vyhodnotit

