

САВЕЗНА РЕПУБЛИКА ЈУГОСЛАВИЈА
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ,
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЈЕТЕ И НАУКЕ РЕПУБЛИКЕ ЦРНЕ ГОРЕ,
МИНИСТАРСТВО ЗА ПРОСВЕТУ, НАУКУ И КУЛТУРУ
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ И
ЈУГОСЛОВЕНСКО ДРУШТВО ФИЗИЧАРА

35. САВЕЗНО ТАКМИЧЕЊЕ УЧЕНИКА СРЕДЊИХ ШКОЛА
ИЗ ФИЗИКЕ – БЕОГРАД 2000.

I разред

1. Халејева комета се креће око Сунца по елипси датој са $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$, где су x и y координате комете, док су a и b редом велика и мала полуоса путање. У перихелу је растојање комете од Сунца $r_p = a(1 - e)$, а у афелу $r_a = a(1 + e)$, где је $e = \sqrt{1 - (b/a)^2}$ ексцентрицитет путање комете.

x [a.j.]	y [a.j.]
15.5	2.26
13.7	2.99
11.5	3.49
8.95	3.91
6.12	4.32

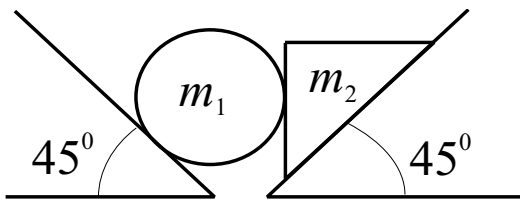
Табела 1

- а) Период обиласка комете око Сунца је $T_H = 76.0$ год. На основу Кеплерових закона израчунајте велику полуосу a у а.ј.
- б) У табели 1 су дате координате комете у а.ј. измерене у неколико различитих тренутака. Користећи ове податке, као и израчунату вредност велике полуосе a , графички нађите малу полуосу b у а.ј. Грешке мерења занемарите.
- в) На основу Кеплерових закона нађите однос n интензитета брзине комете у перихелу v_p и афелу v_a , а затим, користећи закон одржања енергије, израчунајте и интензитете брзина v_p и v_a .

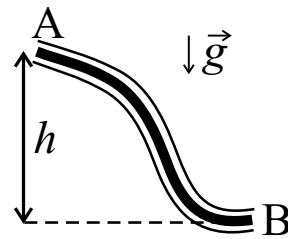
Једна астрономска јединица (а.ј.) представља растојање између Сунца и Земље и износи $1.50 \cdot 10^{11}$ m, маса Сунца је $M_S = 1.99 \cdot 10^{30}$ kg, а гравитациона константа износи $\gamma = 6.67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻². (25 п.)

2. Између две непокретне стрме равни са угловима од 45° налазе се цилиндар масе m_1 и клин масе m_2 (слика 1). Нађите силу којом клин делује на цилиндар. (20 п.)
3. Унутар цеви дужине l , постављене између тачака А и В са разликом висина h , налази се конопац дужине l који придржавамо у тачки А (слика 2). Колики је интензитет убрзања свих тачака конопаца у тренутку када га пустимо? (20 п.)
4. Три савршено еластичне кугле, маса $m_1 = 2$ kg, $m_2 = 1$ kg и $m_3 = 2$ kg, мирују на глаткој хоризонталној подлози, а њихови центри леже на једној правој. Средњу куглу (масе m_2) ударимо тако да добије брзину интензитета $v_2 = 3$ m/s усмерену према трећој кугли (масе m_3). Нађите коначне брзине кугли. (20 п.)
5. На глатком столу се налази куглица А масе m . Она је помоћу неистегљиве нити занемарљиве масе, која је провучена кроз мали отвор у столу, повезана са куглицом В масе m (слика 3). Обе куглице ротирају око вертикалне осе истом угаоном брзином. Растојање између куглице А и отвора је $r = 10$ cm, део нити између отвора и куглице В заклапа угао од 30° са вертикалом, а куглица В се не помера у вертикалном правцу. Нађите укупну дужину нити l . (15 п.)

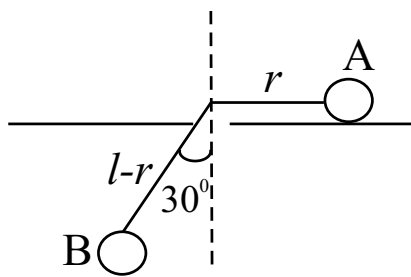
Задатке припремио: Антун Балаж
Рецензент: др Сунчица Елезовић-Хаџић
Председник комисије: др Мићо Митровић



Слика 1



Слика 2



Слика 3