

| Име на дейността                    | Предполагаема продължителност | Трудност на дейността | Възраст на децата, за които е подходяща дейността | Помощни средства и използвани материали                         | Цел на дейността   |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---|---|--|
| 1. Траектория на планетите-джуджета | 20-30 минути                  | умерено трудна задача | 14 – 15   | енциклопедия, атлас или интернет, калкулатор, табличен процесор | припомняне на разстоянията и размерите на планетите-джуджета, изчисляване на различни разстояния |
| 2. Залязване на планетите-джудже    | 20-30 минути                  | умерено трудна задача | 14 – 15   | енциклопедия, атлас или интернет, калкулатор, табличен процесор | работа с графики, изчисляване на уравнения   |
| 3. Модел на траектория              | 20-30 минути                  | умерено трудна задача | 14 – 15   | хартия, компютър, калкулатор                                    | създаване на модели на траекториите, работа с модели   |
| 4. Колко тежиш                      | 20-30 минути                  | умерено трудна задача | 14 – 15   | метър, калкулатор, табличен процесор, милиметрова хартия        | средна стойност, коефициент, височина на скока, подреждане на небесните обекти                   |

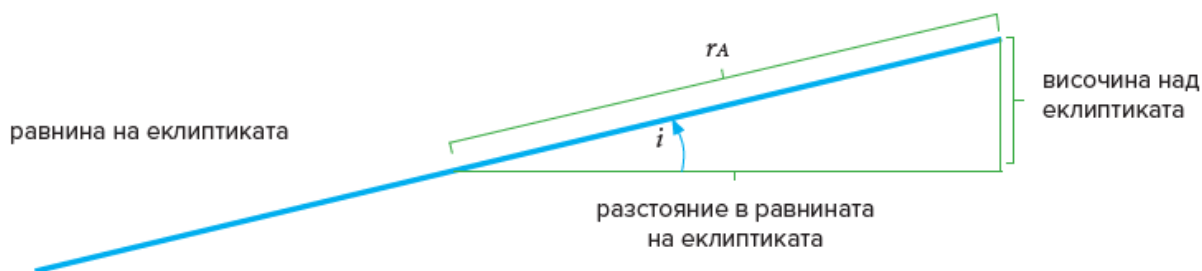
## Работен лист 1: Траектория на планетите-джуджета

### Планетите-джуджета и техните траектории

**Задача:** Определете разстоянията на планетите- джуджета в перихелий и в афелий. Подредете планетите-джуджета във възходящ ред според разстоянието, на което се намират от Слънцето в перихелий и в афелий. Изчислете за всеки един космически обект сумата от разстоянията в перихелий и в афелий. Сравнете получената стойност с два пъти основната полуос.

(Съвет: Разстоянието в перихелий е  $a(1 - e)$ , а в афелий е  $a(1 + e)$ .)

**Задача:** Повечето космически обекти от Слънчевата система се движат извън еклиптичната равнина, в която Земята обикаля около Слънцето. Орбиталната равнина на дадено тяло сключва с еклиптичната равнина ъгъл, който обозначаваме с  $i$ , от думата „инклинация“ (наклон на траекторията). Нека разгледаме влиянието на наклона на орбиталната равнина на даден обект. За този случай ще ни трябват тригонометричните функции синус и косинус.



**Задача:** Определете разстоянията на планетите-джуджета в перихелий и в афелий, като ги проектирате в еклиптичната равнина и включете наклона на орбиталните

им траектории. Колко далеч от еклиптичната равнина отиват планетите- джуджета, когато са в перихелий или в афелий?

**Задача:** Планетата-джудже Церера има радиус от 457 км. В Братислава има автобуси с дължина от 25 метра. Колко автобуса се вписват в радиуса на планетата-джудже Церера?

**Задача:** В тази част ще се опитаме да определим орбиталната скорост на планетата-джудже, която е разположена в Главния астероиден пояс. За по-лесно ще считаме, че космическият обект се движи по кръгова орбита.

а) Церера, някога най-голямата малка планета в Главния астероиден пояс, а сега – планета-джудже, се завърта около Слънцето веднъж на 4,6 години. Изчислете колко секунди са необходими на планетата-джудже Церера, за да направи едно пълно завъртане.

б) Церера е разположена на разстояние 2,77 астрономически единици (au) от Слънцето. 1 au е 150 000 000 km. Изчислете разстоянието на планетата-джудже Церера от Слънцето в km.

в) Да предположим, че Церера обикаля около Слънцето по кръгова орбита. Начертайте схематично изображение, което да илюстрира орбиталната траектория на планетата-джудже. На фигурата отбележете положението на Слънцето, Церера и радиуса на окръжността (орбиталната траектория).

г) Използвайте разстоянието от част б) и изчислете колко километра ще измине Церера при една своя обиколка. (Съвет: Обиколката на окръжността се изчислява, като се използва отношението  $o = 2\pi r$ , където  $r$  е радиусът на окръжността).

д) Използвайте тази връзка, за да изчислите средната скорост  $v = s / t$  и използвайте отговорите от части а) и б), за да изчислите скоростта, с която Церера се движи около Слънцето.

**Задача:** Орбитална скорост на планетата-джудже Плутон

а) Плутон, която е планета-джудже, се завърта около Слънцето веднъж на

248 години. Изчислете колко секунди са необходими на планетата-джудже Плутон, за да направи едно пълно завъртане.

б) Изчислете колко пъти Плутон е обиколил Слънцето от откриването си през 1930 г.

в) Плутон е разположен на средно разстояние от 39,5 au от Слънцето. 1 au е 150 000 000 km. Изчислете разстоянието на планетата-джудже Плутон от Слънцето в км.

г) Да предположим, че Плутон обикаля около Слънцето по кръгова орбита. Начертайте схематично изображение, което да илюстрира орбиталната траектория на планетата-джудже. На фигурата отбележете положението на Слънцето, Плутон и радиуса на окръжността (орбитата).

д) Използвайте разстоянието от част б) и изчислете колко километра ще измине Плутон при една обиколка. (Съвет: Обиколката на окръжността се изчислява, като се използва отношението  $o = 2\pi r$ , където  $r$  е радиусът на окръжността)

е) Използвайте формулата, за да изчислите средната скорост  $v = s / t$  и използвайте отговорите в части а) и д), за да изчислите скоростта, с която Плутон се движи около Слънцето.