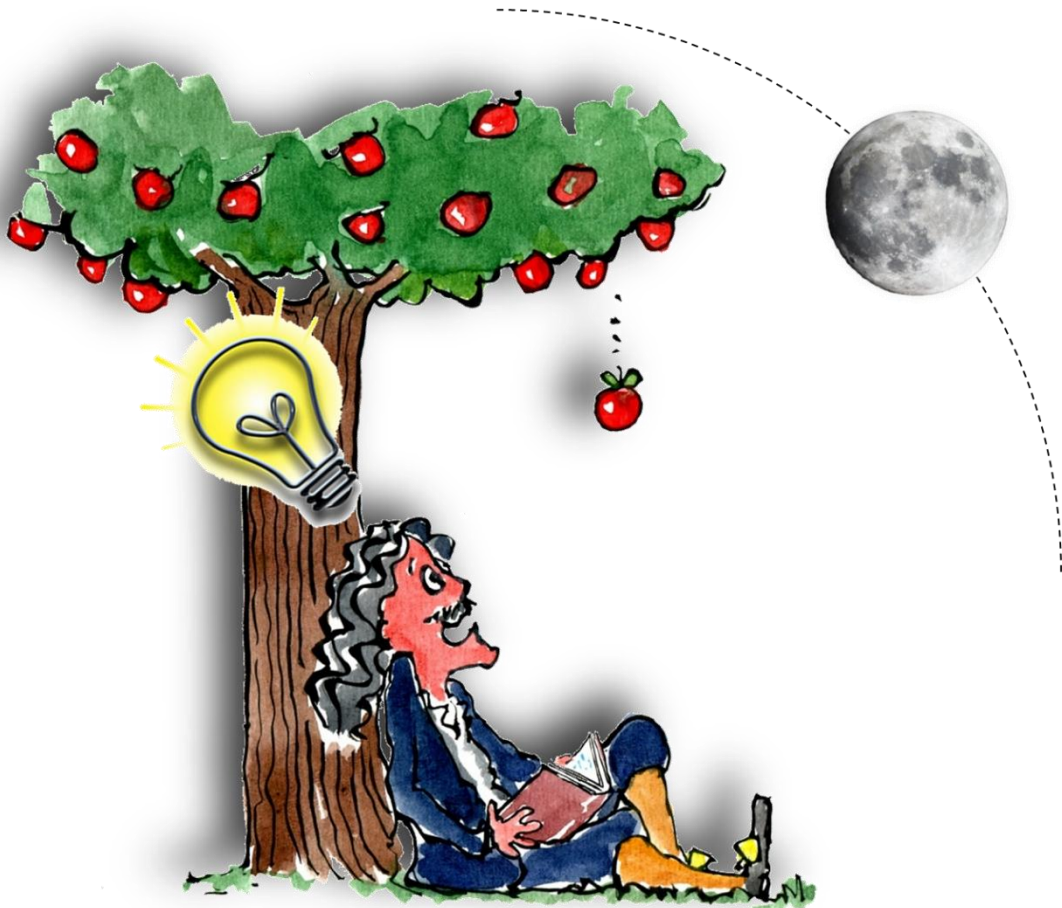


Newtonov zakon gravitacije

Provedba istraživanja:

Simulacija https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab/latest/gravity-force-lab_en.html.



Zadaci:

1. Istražiti prirodu gravitacijske sile između dvaju tijela
2. Istražiti ovisnost gravitacijske sile o međusobnoj udaljenosti dvaju tijela
3. Istražiti ovisnost gravitacijske sile o masama dvaju tijela
4. Izvesti zaključak o ovisnostima sile u Newtonovom zakonu gravitacije
5. Odrediti vrijednost gravitacijske konstante

1. Istraživanje prirode gravitacijske sile

HIPOTEZA 1: Gravitacijska sila je _____ prirode. (privlačne/odbojne)

Kontrola varijabli:

Početne postavke u simulaciji: konstantan radijus tijela, iznos masa obaju tijela je 100 kg, postaviti tijelo m_1 u položaj $x_1=0$ m. Pomicati samo tijelo m_2 .

Predviđanje:

(Bez provjeravanja na simulaciji napišite što **očekujete** da će se dogoditi s orijentacijama vektora \vec{F}_{12} i \vec{F}_{21} ako mijenjate udaljenost tijela, odnosno mase tijela.)

Odgovor:

Opažanje:

Pri pomicanju tijela 2 (s položaja 2 m prema položaju 10 m) promotrite orijentacije vektora \vec{F}_{12} i \vec{F}_{21} . Posebno obratite pozornost na smjernice:

- a) Kakve su orijentacije vektora sila? _____
- b) Mijenja li se orijentacija vektora sila promjenom udaljenosti? _____
- c) Mijenja li se orijentacija vektora sila promjenom mase tijela? _____

Zaključak:

Je li potvrđena hipoteza 1? Napišite zaključak o prirodi gravitacijske sile.

Odgovor:

2. Istraživanje ovisnosti gravitacijske sile o međusobnoj udaljenosti dvaju tijela

HIPOTEZA 2: Gravitacijska sila o udaljenosti ovisi _____. (proporcionalno/obrnuto proporcionalno)

Kontrola varijabli:

Početne postavke u simulaciji: konstantan radijus tijela, iznos masa obaju tijela je 100 kg, postaviti tijelo m_1 u položaj $x_1=0$ m. Pomicati samo tijelo m_2 .

Predviđanje:

(Bez provjeravanja na simulaciji napišite što **očekujete** da će se dogoditi s iznosom gravitacijske sile pri povećavanju/smanjivanju udaljenosti tijela.)

Odgovor:

Opažanje:

Pri pomicanju drugog tijela s položaja 2m prema položaju 10 m zabilježiti vrijednosti sile za svaki od položaja te ih upisati u tablicu 1:

r/m	2	4	6	8	10
r^2/m^2					
$1/r^2/m^{-2}$					
$F/10^{-8}N$					

Pomoću podataka iz tablice nacrtati grafičke prikaze $F=f(r)$, $F=f(r^2)$ i $F=f(1/r^2)$. Što su grafički prikazi ovih ovisnosti?

Zaključak:

Je li potvrđena hipoteza 2? Napišite zaključak o ovisnosti gravitacijske sile o međusobnoj udaljenosti dvaju tijela.

Odgovor:

3. Istraživanje ovisnosti gravitacijske sile o masama dvaju tijela

HIPOTEZA 3: Gravitacijska sila o masama ovisi _____. (proporcionalno/obrnuto proporcionalno)

Predviđanje:

(Bez provjeravanja na simulaciji napišite što **očekujete** da će se dogoditi s iznosom gravitacijske sile pri promjeni masa obaju tijela.)

Odgovor:

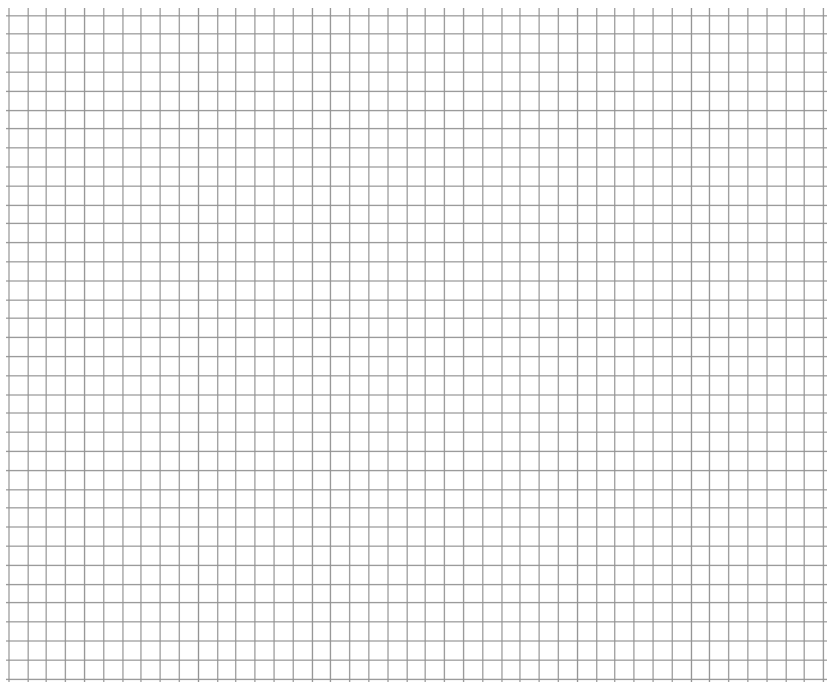
Opažanje:

Početne postavke u simulaciji: položaj 1. tijela je $x_1=4$ m, a drugoga $x_2=7$ m. Tijela dalje ne micati. Mijenjati iznose masa obaju tijela. Tri vrijednosti masa su zadane, a preostale dvije mogućnosti odaberite proizvoljno. Sve vrijednosti upisati u tablicu 2:

m_1/kg	100	400	200		
m_2/kg	400	100	800		
$m_1 \cdot m_2/kg$					
$F/10^{-8}N$					

Pomoću podataka iz tablice nacrtati grafički prikaz $F=f(m_1 \cdot m_2)$.

Što je grafički prikaz ove ovisnosti?



Zaključak:

Je li potvrđena hipoteza 3? Napišite zaključak o ovisnosti gravitacijske sile o masama dvaju tijela.

Odgovor:

4. Izvođenje zaključka o ovisnostima sile u Newtonovom zakonu gravitacije

Na temelju svih prethodno provedenih istraživanja napišite matematički izraz kojim opisujemo Newtonov opći zakon gravitacije.

5. Određivanje vrijednosti gravitacijske konstante.

Iz jednog od primjera u tablici 1 odredite vrijednost gravitacijske konstante. Provjerite vrijednost gravitacijske konstante na još dva primjera iz tablice 2.

Kakve su međusobno dobivene vrijednosti u navedenim primjerima? Slaže li se taj iznos s teorijskim? Izračun: