

ЗЕМЉИНА ТЕЖА И УБРЗАЊЕ СЛОБОДНОГ ПАДА

Земља привлачи сва тијела која се налазе на њој или у њеној околини. **Сила којом Земља привлачи сва тијела назива се сила Земљине теже.**

Сила Земљине теже је гравитациона сила којом Земља дјелује на сва сва тијела која се налазе на њој или у њеној околини.

Сила Земљине теже се означава словима F_g .

Интензитет силе Земљине теже једнак је производу масе тијела и убрзању које тијело добија при слободном паду.

$$F_g = mg$$

Ако се тијело масе m налази на висини h изнад површине Земље, Земља на њега дјелује привлачном силом¹:

$$F_g = \gamma \frac{Mm}{(R+h)^2}$$

m – маса тијела

M – маса Земље

R – полупречник Земље

h – висина на којој се налази тијело (удаљеност од Земљине површине)

γ - гравитациона константа

Ако се тијело налази на површини Земље или на висини која је много мања од полупречника Земље ($h \ll R$):

$$F_g = \gamma \frac{Mm}{R^2}$$

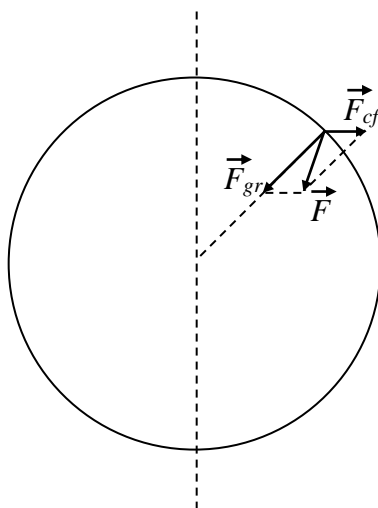
¹ Толиком силом и тијело привлачи Земљу али не може да је помјери због њене огромне масе

Напомена:

Ова формула није сасвим тачна. Земља није идеална хомогена лопта, па у разним положајима на њеној површини на исто тијело не дјелује иста гравитациона сила – сила је јача на нивоу мора него на високој планини, различите су вриједности на екватору и на полу, јача је у близини неког налазишта неке тешке руде... Разлике су потврђене мјерењима, али су довољно мале да их обично занемарујемо.

Такође, Земљина тежа и сила гравитације, строго посматрано, нису једно исто. Земља ротира око своје осе, па на сва тијела дјелује и одговарајућа центрифугална сила (и она има утицај на падање тијела).

Посматрано из обртног референтног система, повезаног за Земљу сила теже је резултанта гравитационе и центрифугалне силе које дјелују на тијело:



$$\vec{F} = \vec{F}_{gr} + \vec{F}_{cf}$$

Интензитет те силе највећи је на полу (интензитет центрифугалне силе је једнак нули), а најмањи на екватору (центрифугална сила је најјача и дјелује у истом правцу али у супротној смјери од гравитационе силе).

Пошто је центрифугална сила занемарљива у односу на гравитациону, под силом Земљине теже може приближно да се сматра гравитациона сила којом Земља привлачи тијела.

Убрзање слободног пада:

$$F_g = mg \qquad F_g = \gamma \frac{Mm}{R^2}$$

$$mg = \gamma \frac{Mm}{R^2}$$

$$g = \gamma \frac{M}{R^2}$$

Закључак: - убрзање слободног пада не зависи од масе тијела

- маса Земље $M = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
- полупречник Земље $R = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$