



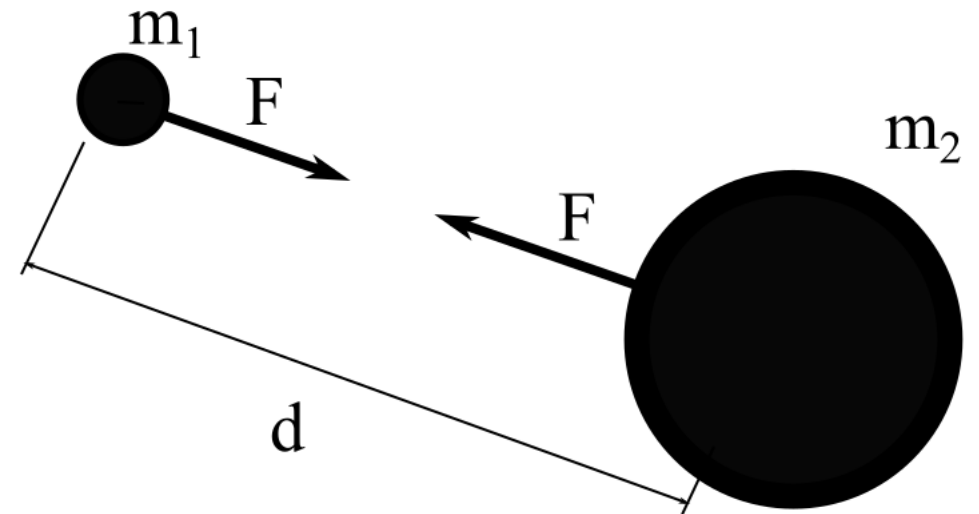
CAP. 12

Ley de Newton de la gravedad

La fuerza de gravedad se ejerce entre dos cuerpos y permite que ambos se atraigan dependiendo de su masas y la distancia a la que se encuentran:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

$$G = 6.6742(10) \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$$

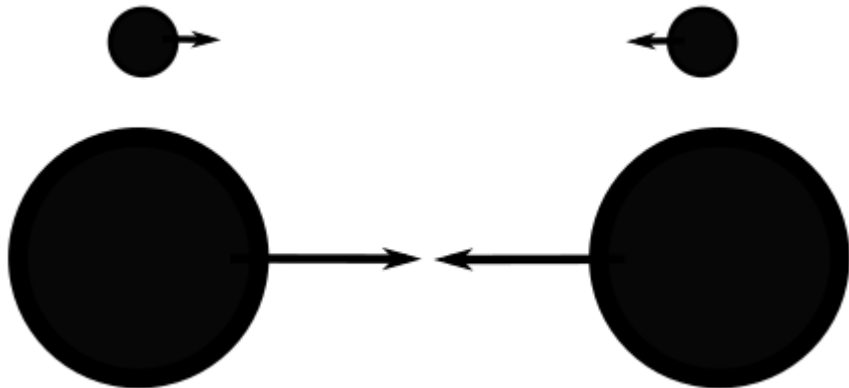


Atención: Que la fuerza sea la misma no significa que la fuerza que nosotros podemos ejercer sobre la tierra vaya a moverla. **El movimiento o la aceleración de los cuerpos depende nuevamente de su masa.**

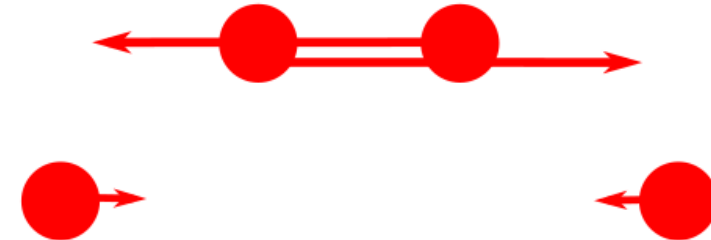
Ley de Newton de la gravedad

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

La fuerza de gravedad
depende de las masas de los
cuerpos ...

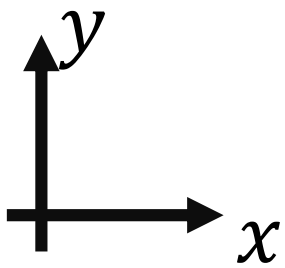


... y la distancia entre los mismos:



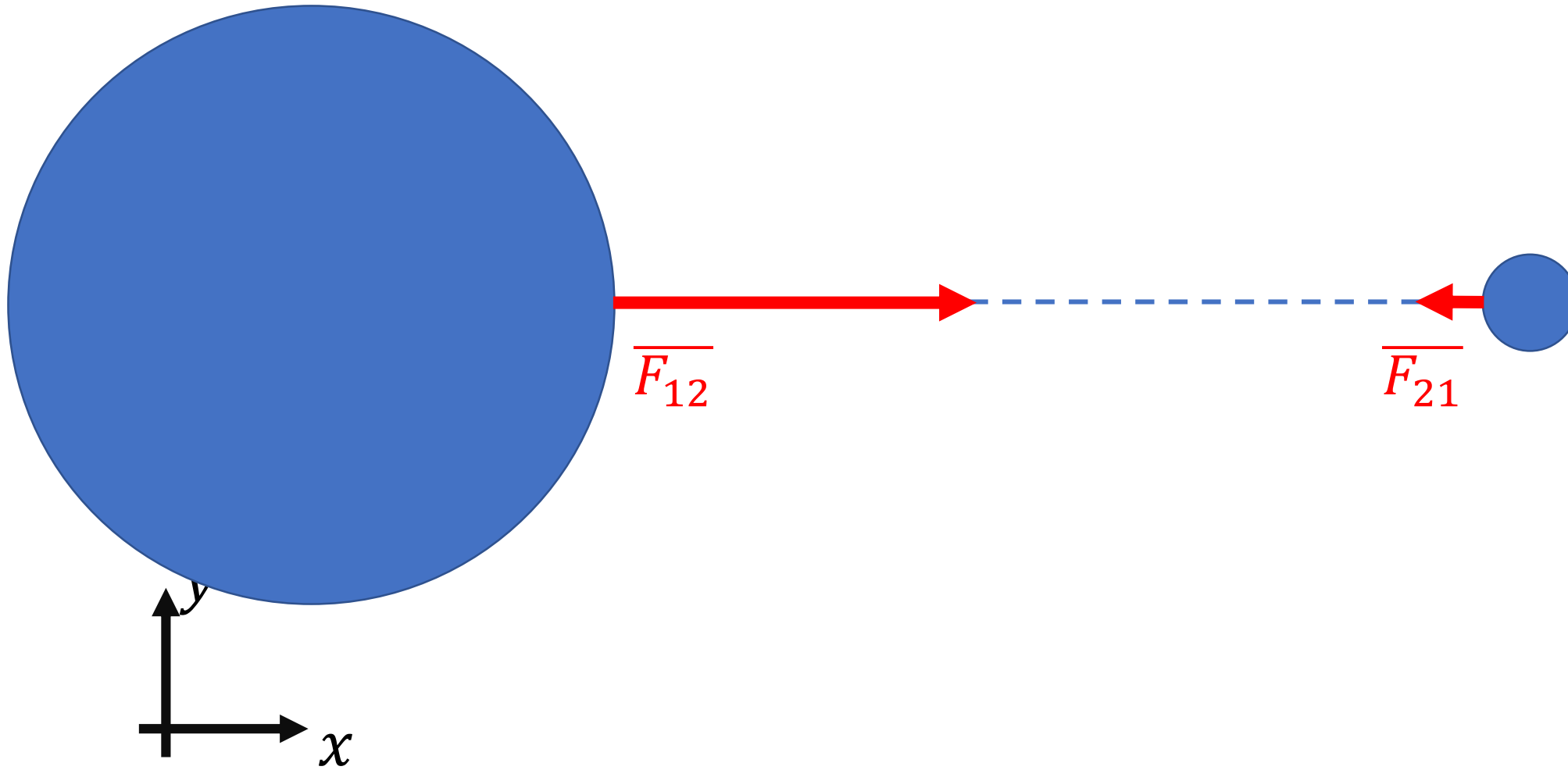
Ejemplo 1.

¿El siguiente esquema es posible?



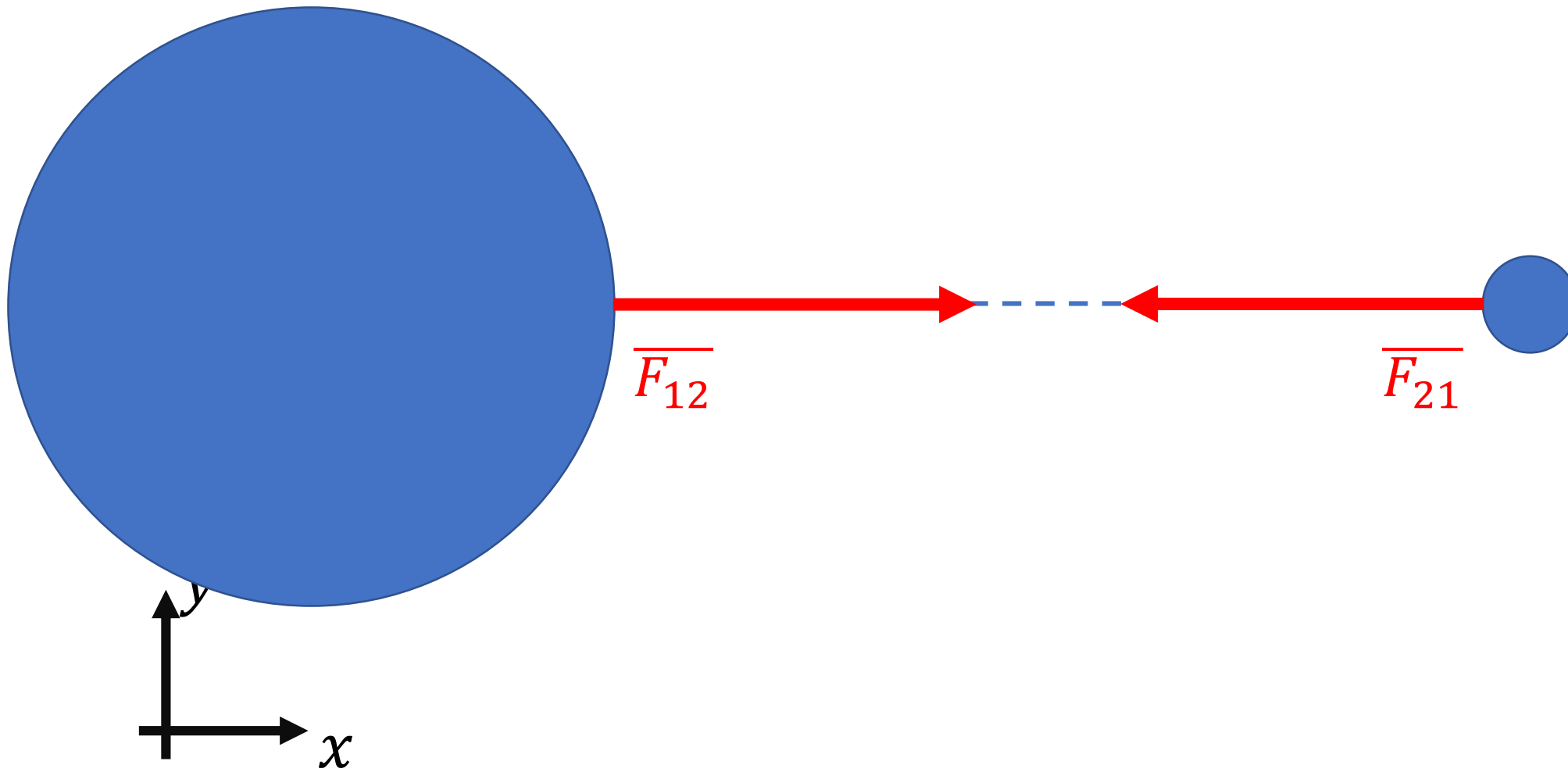
Ejemplo 2.

¿El siguiente esquema es posible?



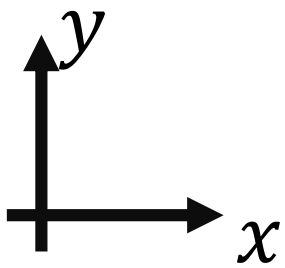
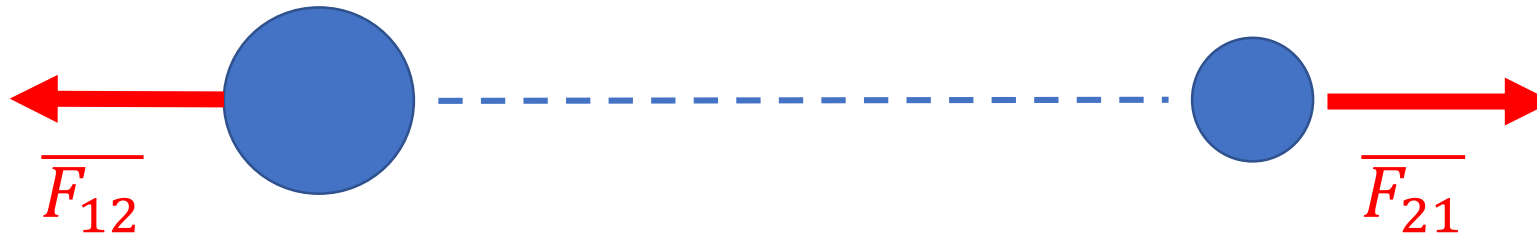
Ejemplo 3.

¿El siguiente esquema es posible?



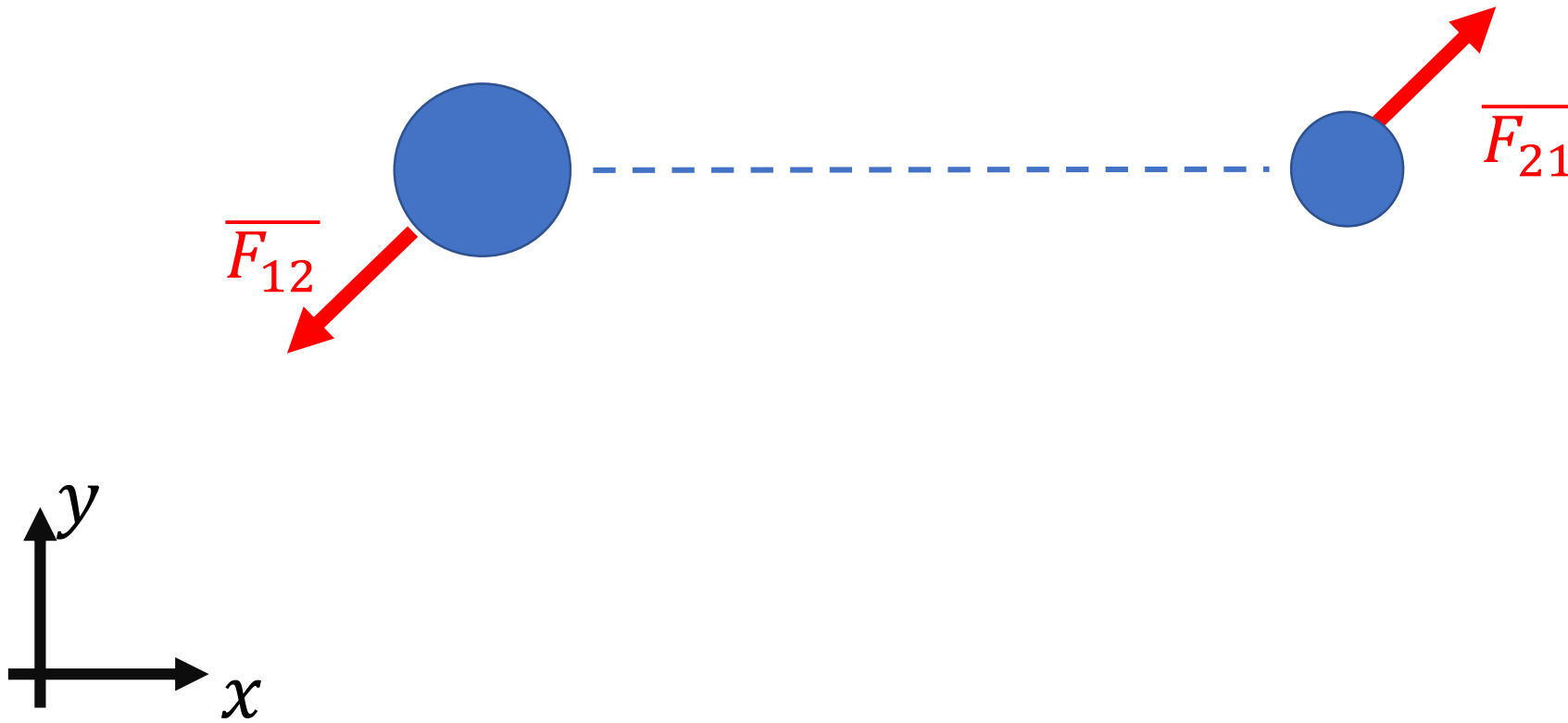
Ejemplo 4.

¿El siguiente esquema es posible?



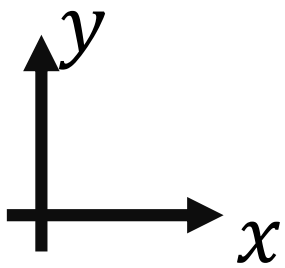
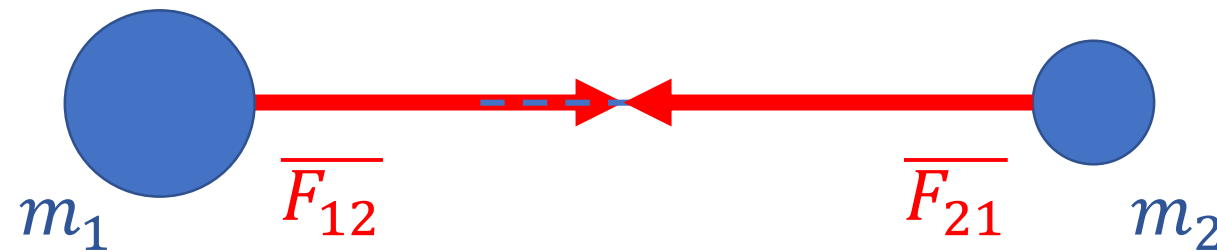
Ejemplo 5.

¿El siguiente esquema es posible?



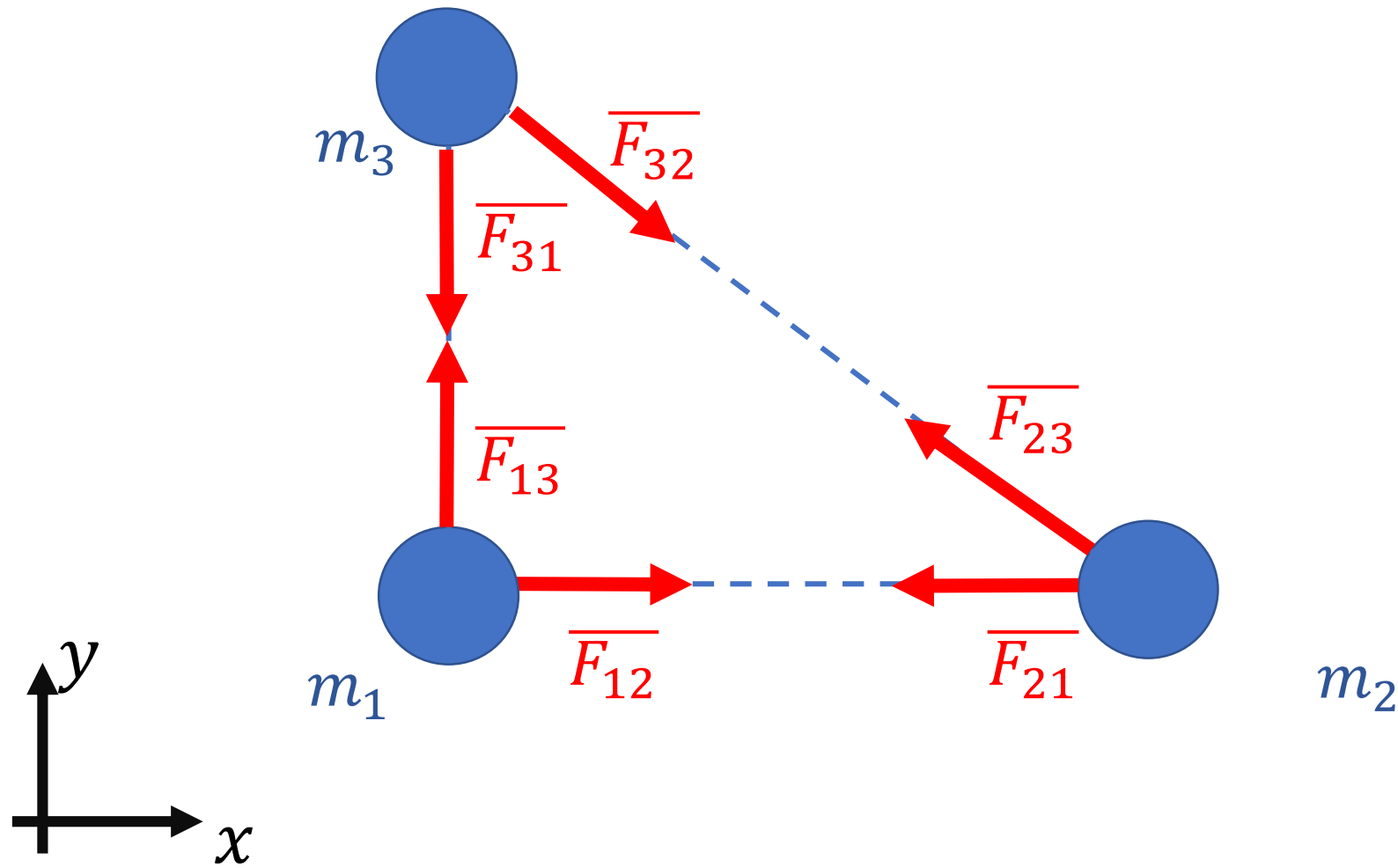
Ejemplo 6.

¿El siguiente esquema es posible?



Ejemplo 7.

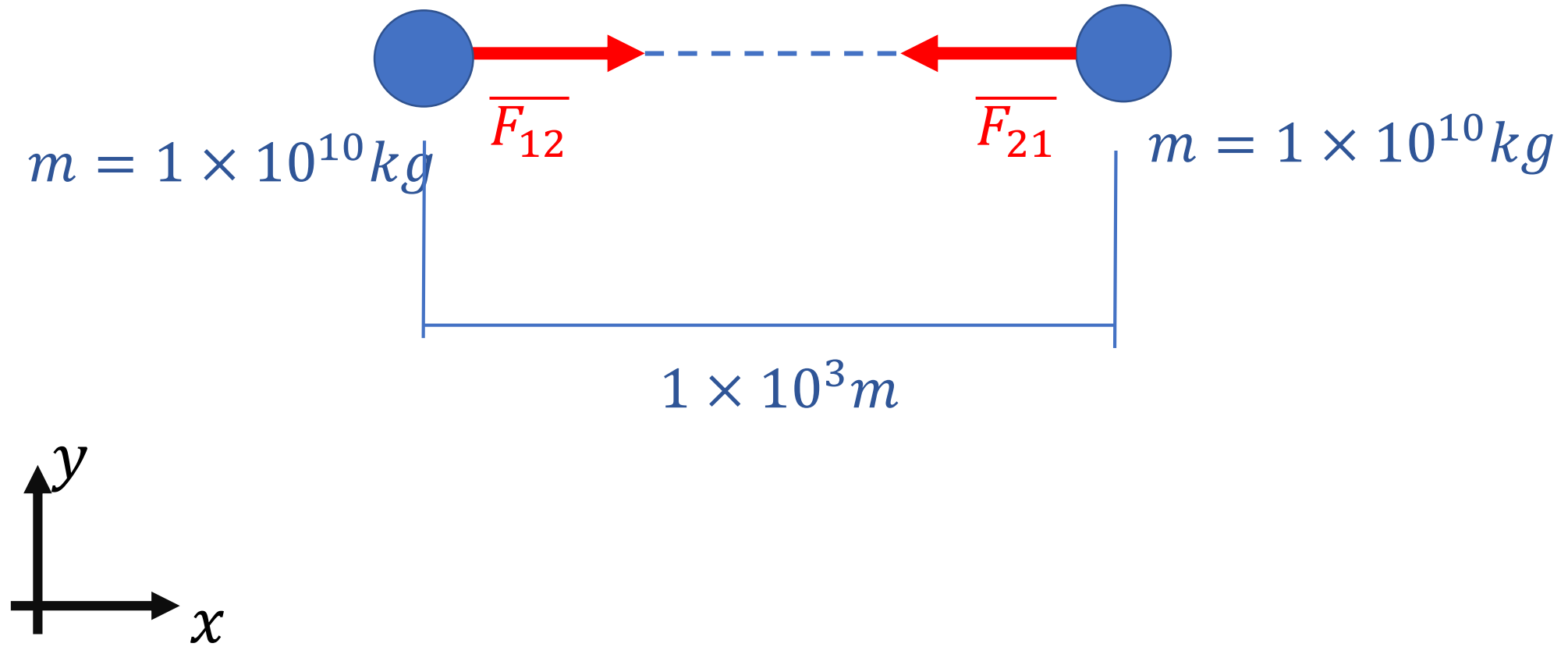
¿El siguiente esquema es posible?



Ejemplo 8.

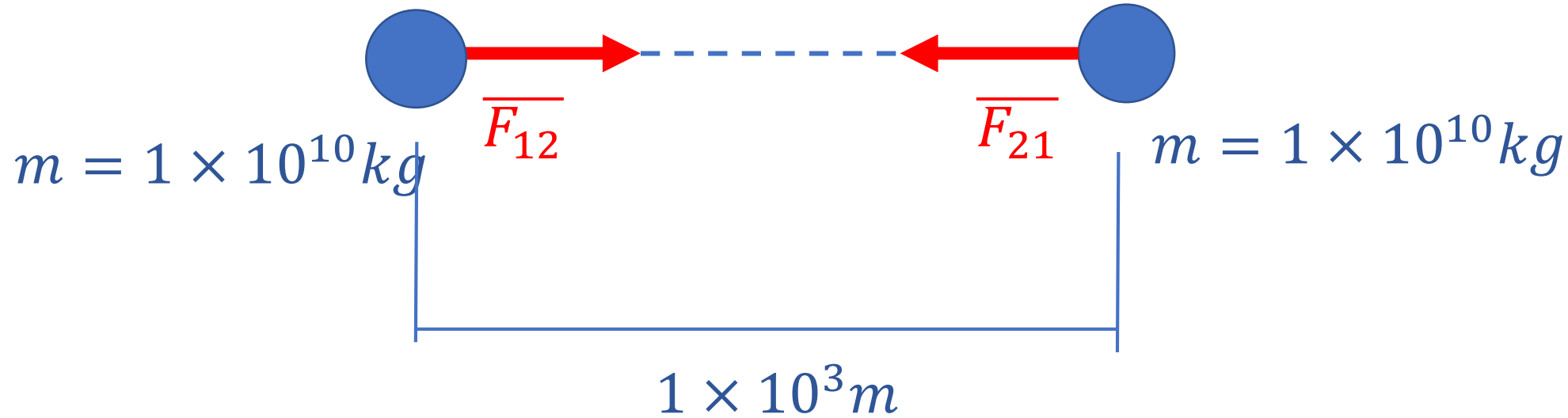
Las masas de la figura parten del reposo. ¿Cuál es la aceleración de ambas masas?.

$$G = 6.6742(10) \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$$

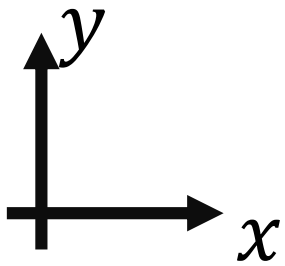


Ejemplo 8.

Las masas de la figura parten del reposo. ¿Cuál es la aceleración de ambas masas?

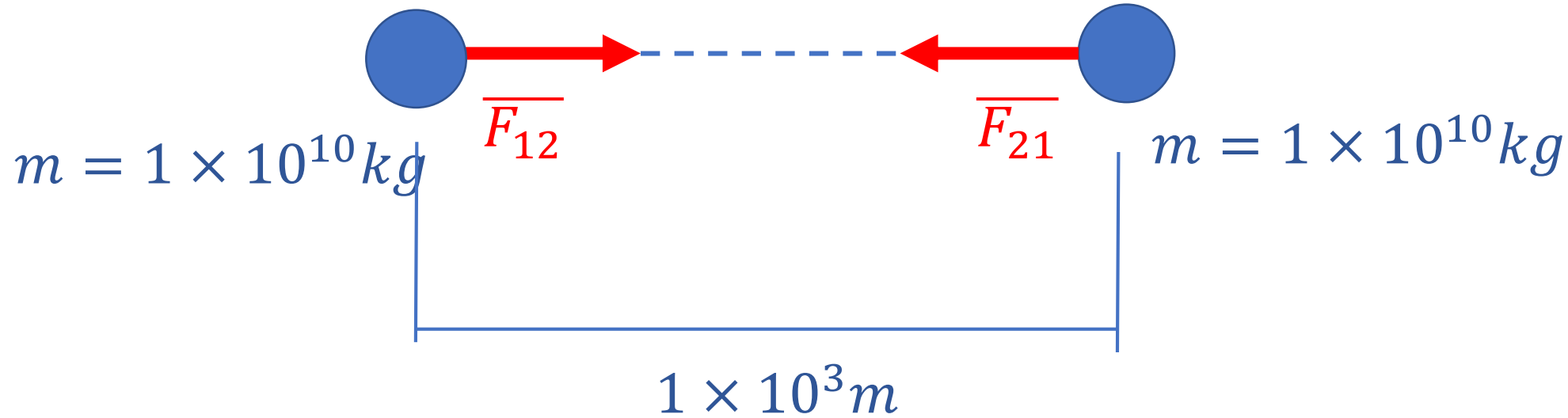


$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2} = 6,67 \times 10^{-11} \left(\frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2} \right) \frac{(1 \times 10^{10} \text{ kg}) (1 \times 10^{10} \text{ kg})}{(1 \times 10^3 \text{ m})^2} = 6670 \text{ N}$$



Ejemplo 8.

Las masas de la figura parten del reposo. ¿Cuál es la aceleración de ambas masas?



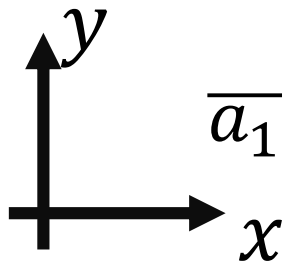
$$F = 150 \text{ N} \quad \overline{F}_1 = (6670 \text{ N}) \bar{i}$$

$$\overline{F}_2 = -(6670 \text{ N}) \bar{i}$$

$$\overline{F}_2 = -(6670 \text{ N}) \bar{i}$$

$$\overline{a}_1 = \frac{\overline{F}_1}{m} = (6,67 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2) \bar{i}$$

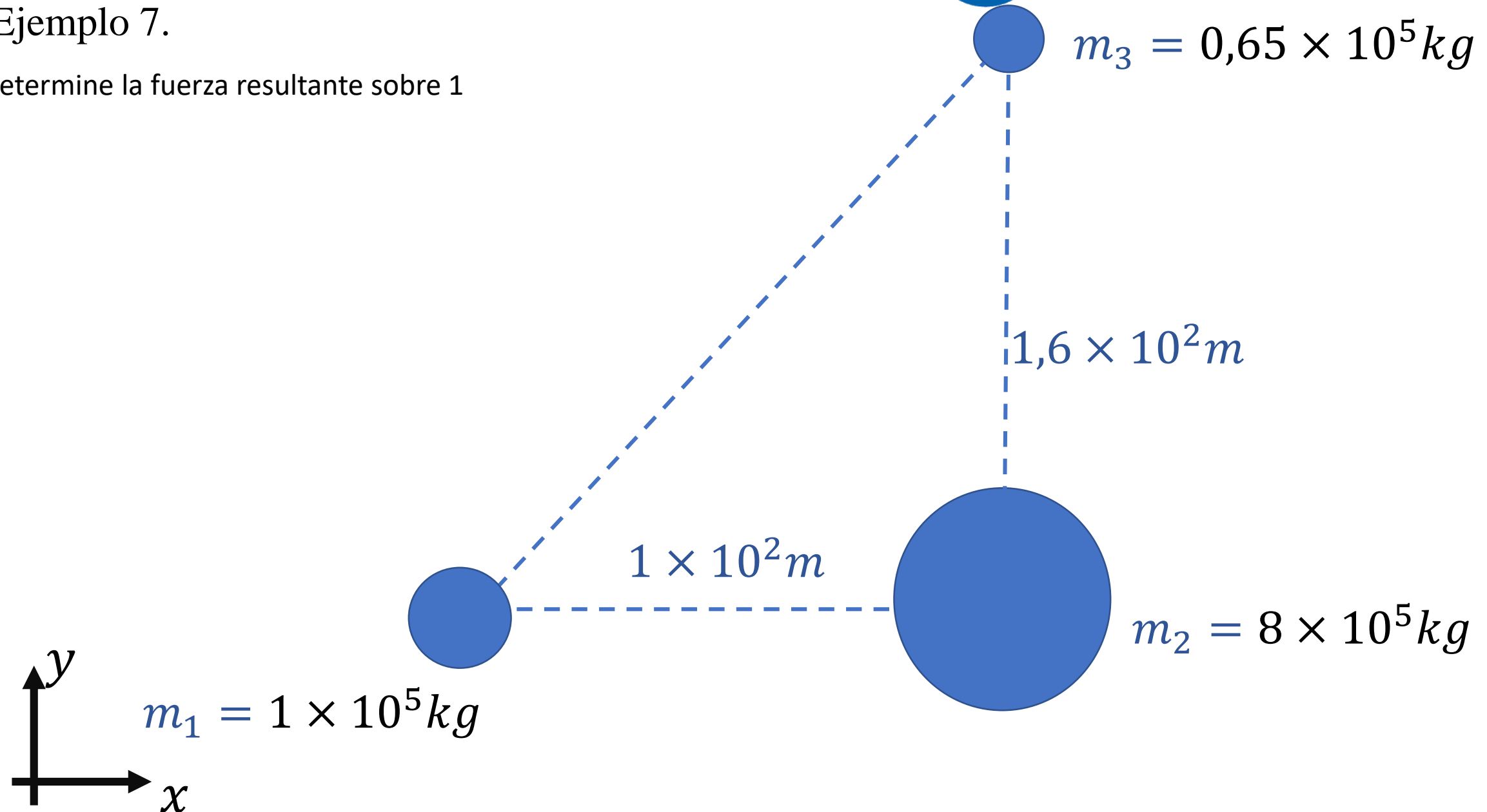
$$\overline{a}_2 = -(6,67 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2) \bar{i}$$





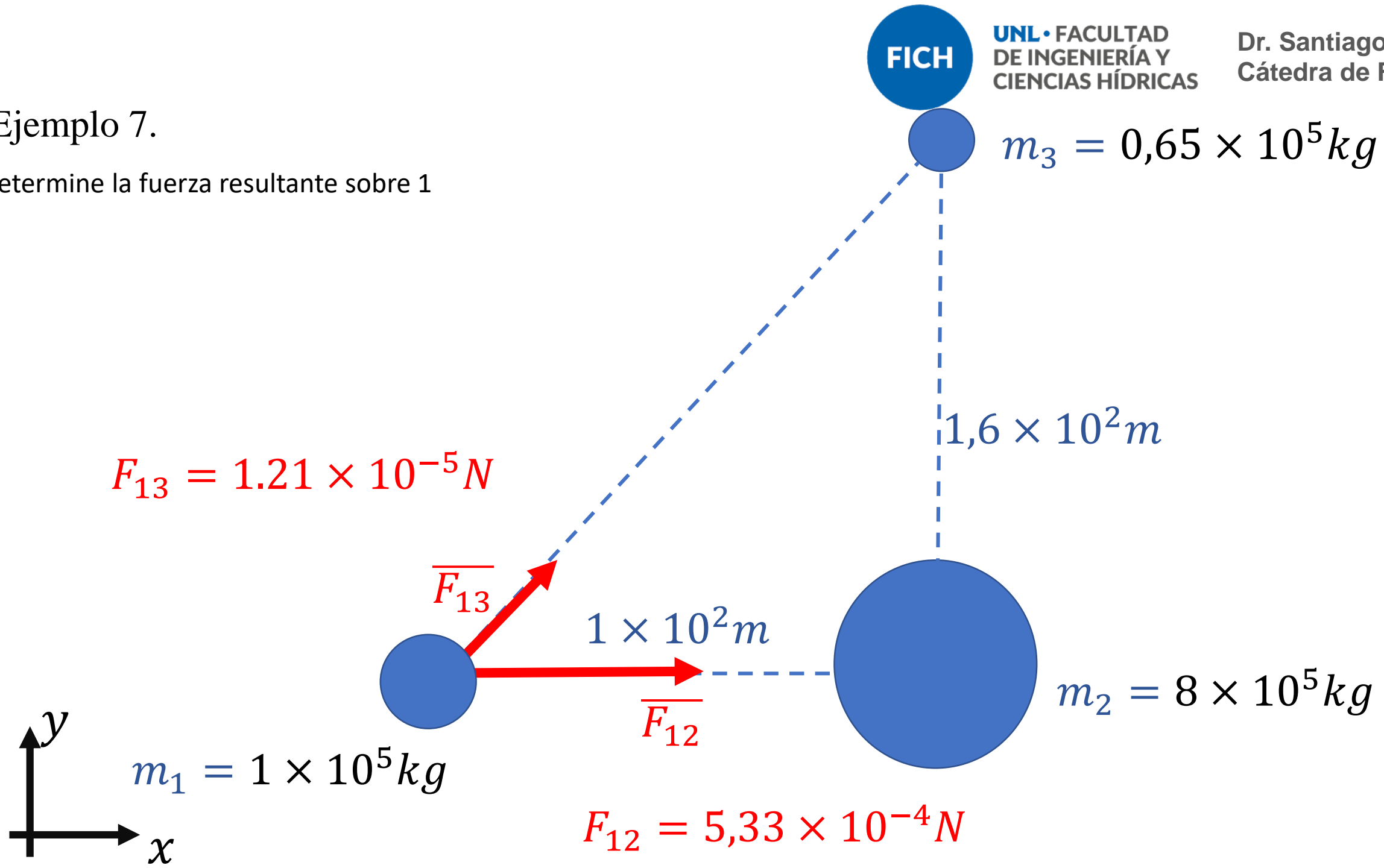
Ejemplo 7.

Determine la fuerza resultante sobre 1



Ejemplo 7.

Determine la fuerza resultante sobre 1



Ejemplo 7.

Determine la fuerza resultante sobre 1

$$F_r = 1.21 \times 10^{-5} N + 5,33 \times 10^{-4} N$$

$$F_r = 5.4518 \times 10^{-4} N$$

Ejemplo 7.

Determine la fuerza resultante sobre 1

$$F_r = 1.21 \times 10^{-5} N + 5,33 \times 10^{-4} N$$

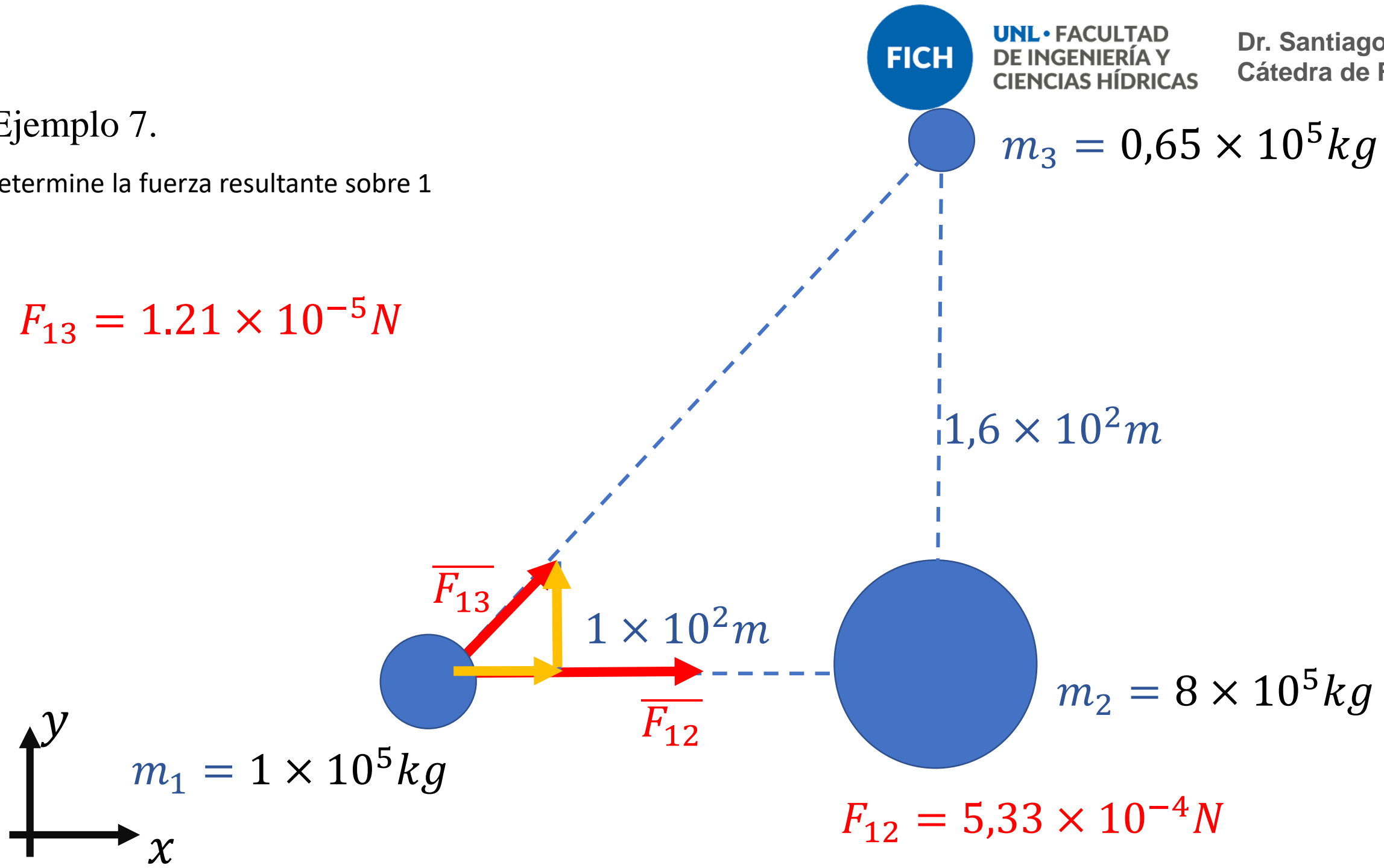
$$F_r = 5.4518 \times 10^{-4} N$$

MAL!!!!!!
MAL!!!!!!

Ejemplo 7.

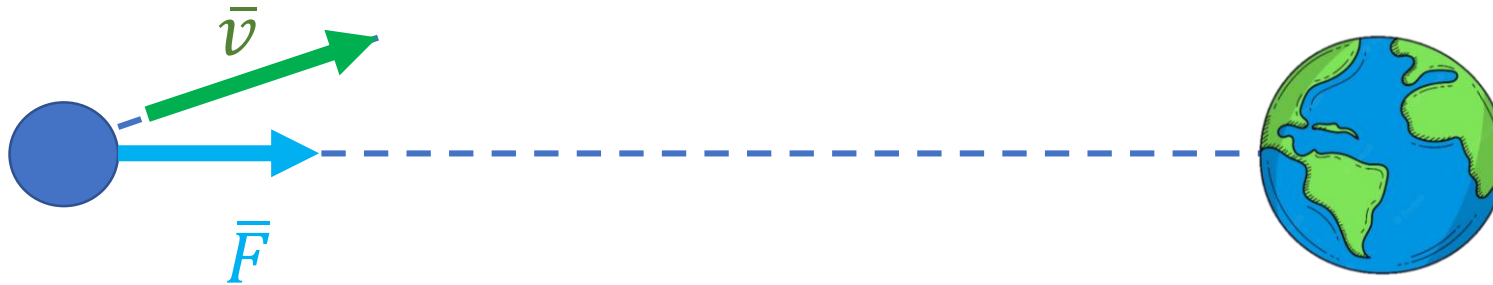
Determine la fuerza resultante sobre 1

$$F_{13} = 1.21 \times 10^{-5} N$$



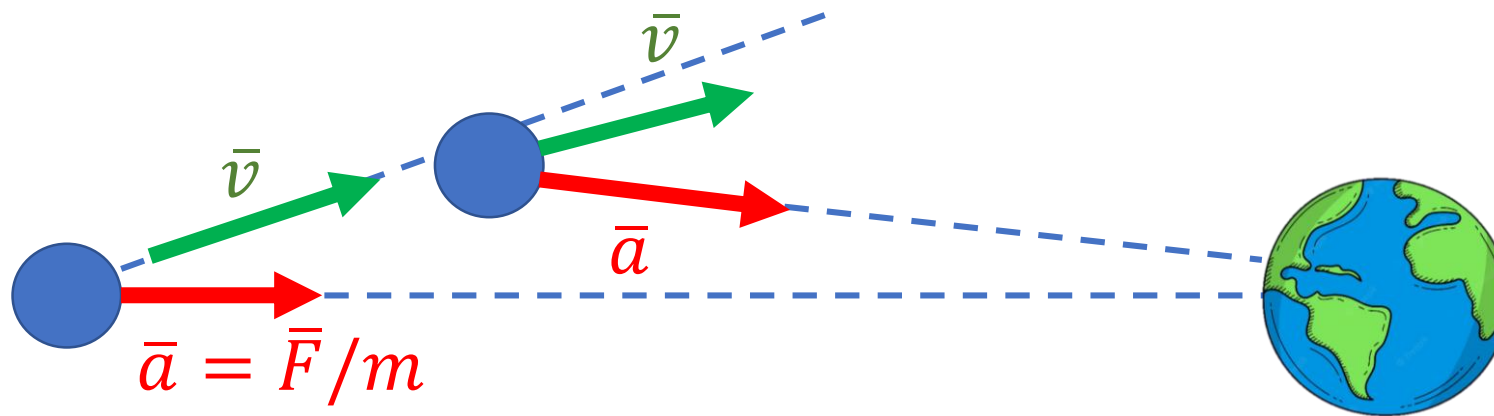
Ejemplo 7.

Cree que el cometa de 100,000kg impactará en la tierra



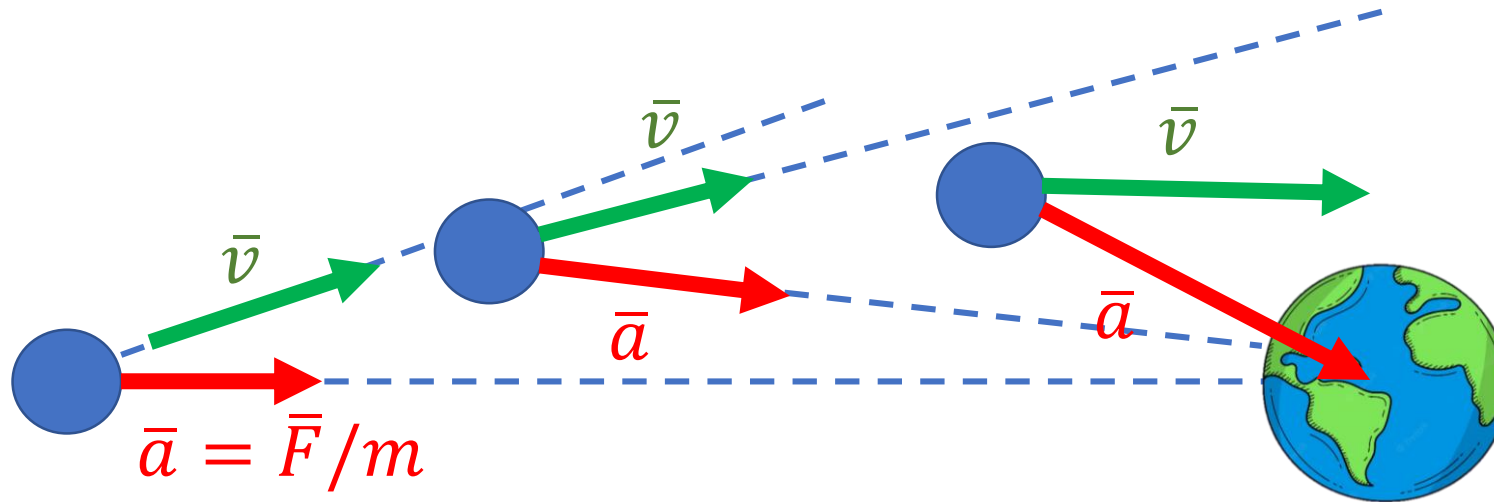
Ejemplo 7.

Cree que el cometa de 100,000kg impactará en la tierra



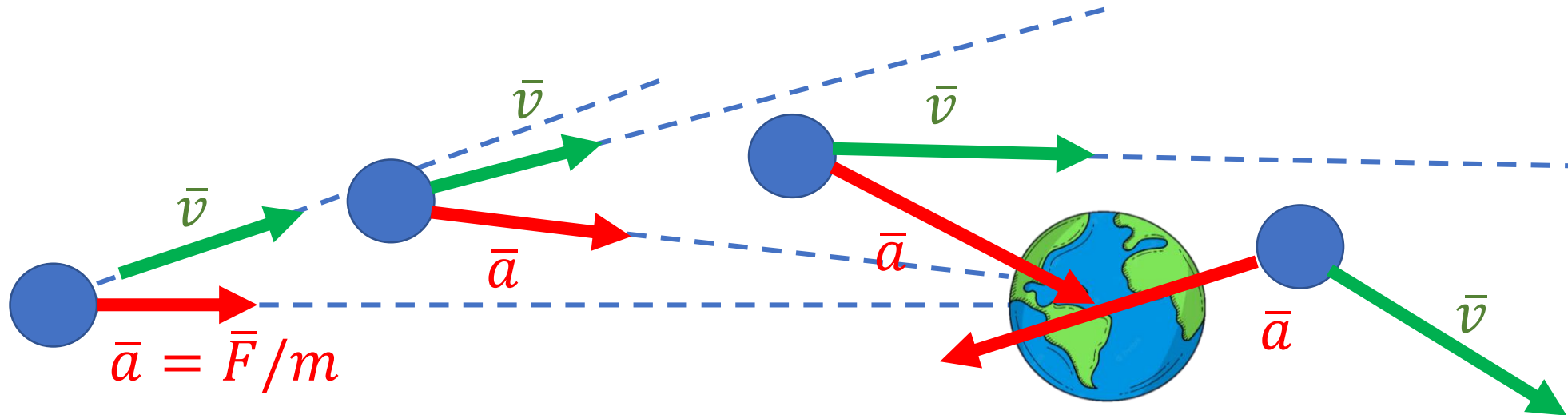
Ejemplo 7.

Cree que el cometa de 100,000kg impactará en la tierra



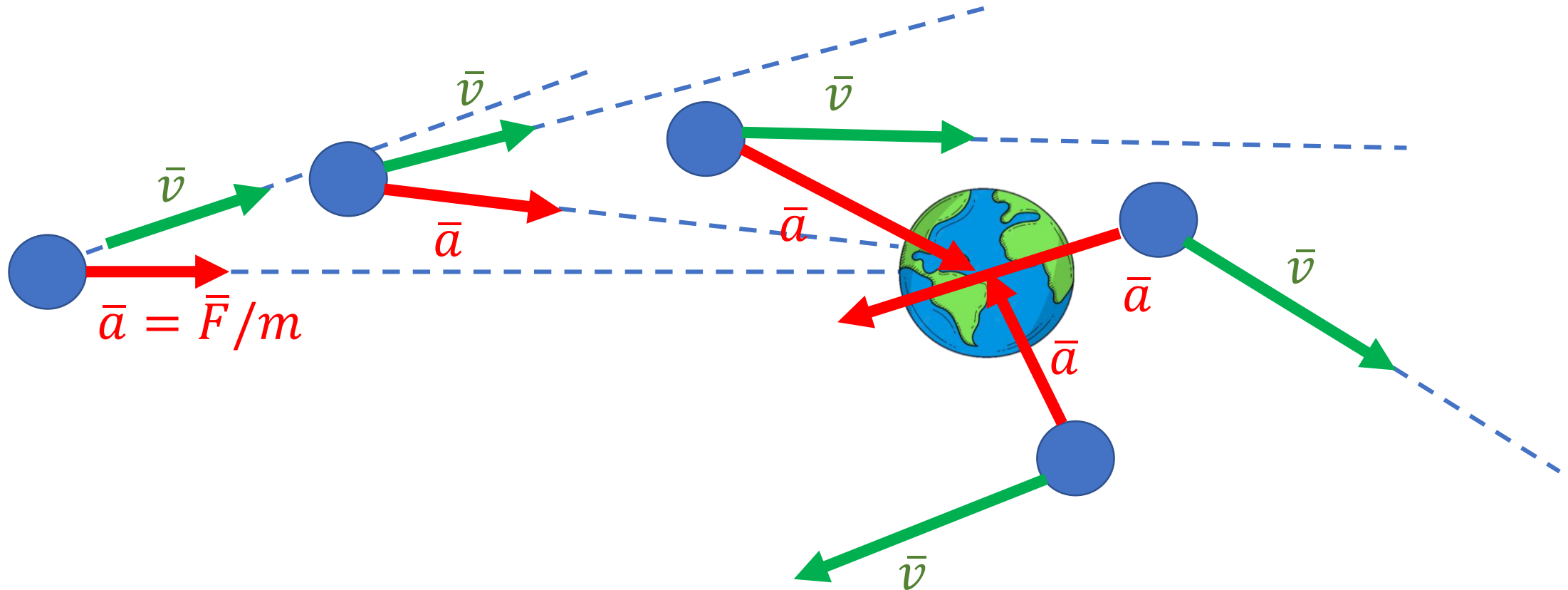
Ejemplo 7.

Cree que el cometa de 100,000kg impactará en la tierra



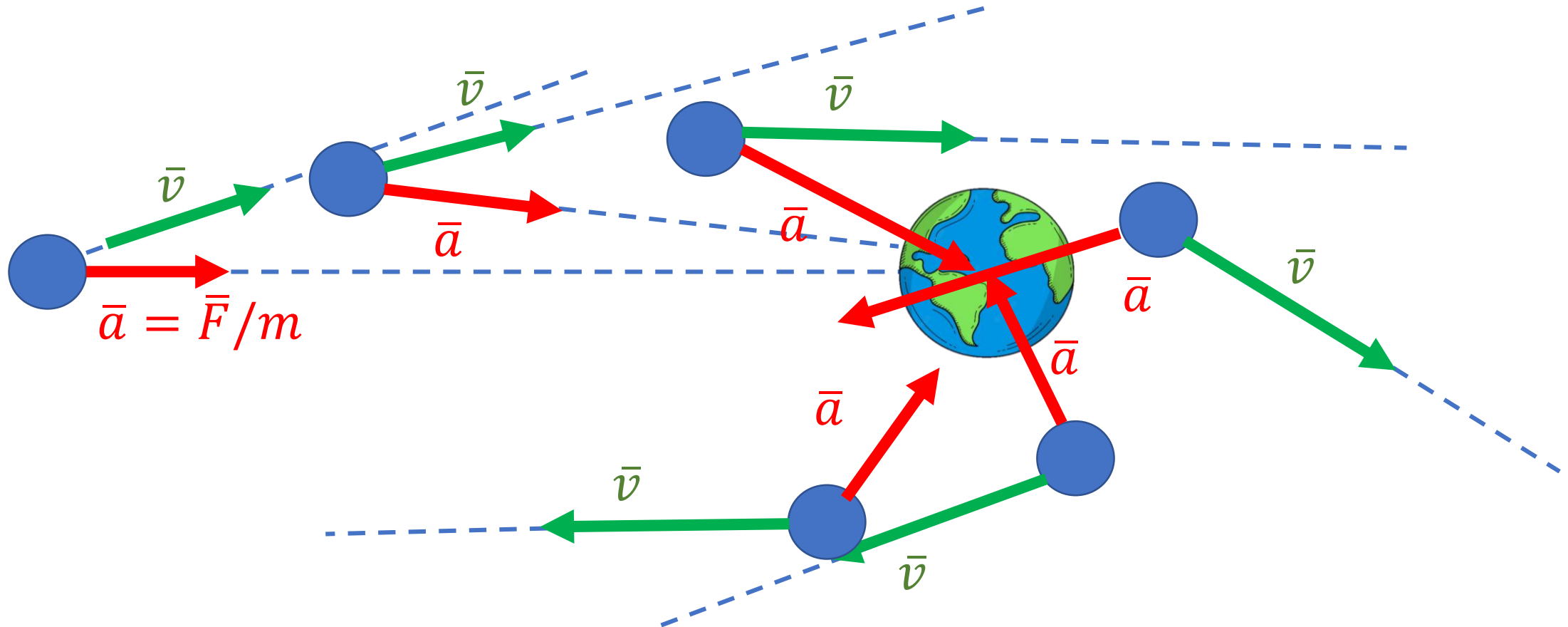
Ejemplo 7.

Cree que el cometa de 100,000kg impactará en la tierra



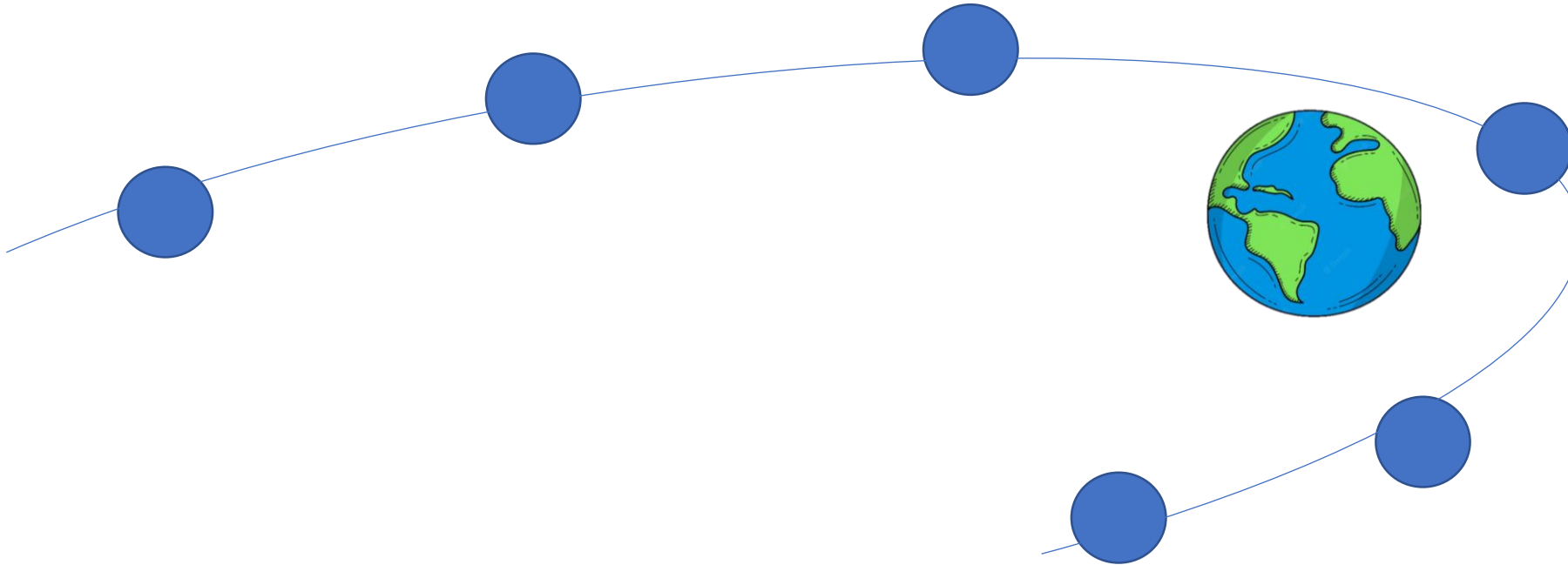
Ejemplo 7.

Cree que el cometa de 100,000kg impactará en la tierra



Ejemplo 7.

Cree que el cometa de 100,000kg impactará en la tierra





UNL • FACULTAD
DE INGENIERÍA Y
CIENCIAS HÍDRICAS

Dr. Santiago F. Corzo
Cátedra de Física

Orbit - Jugando con Gravedad

HIGHKEY Games

Contiene anuncios · Compras directas desde aplicaciones



4.5★

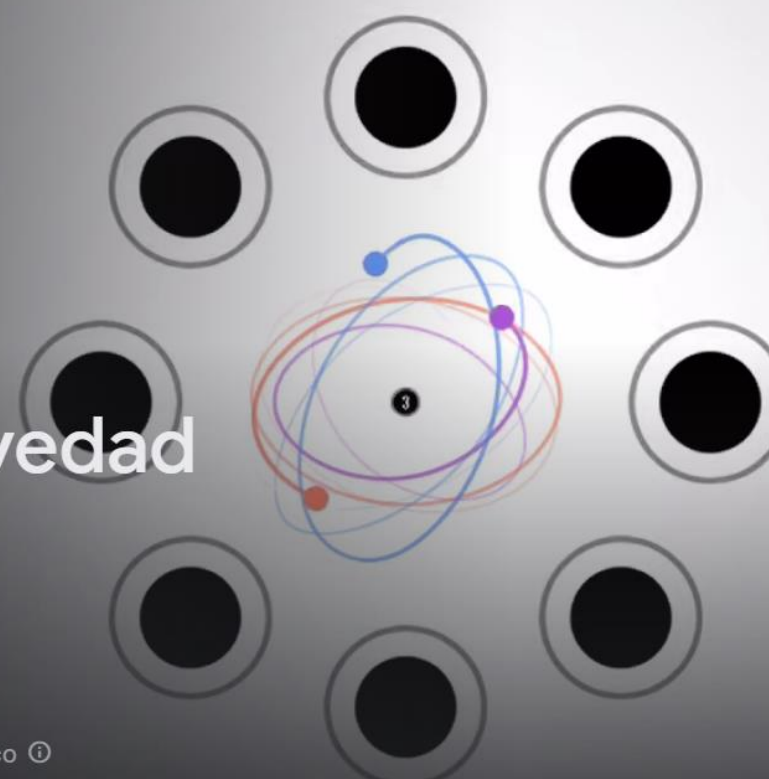
108 k opiniones

5 M+

Descargas



Apto para todo público ⓘ



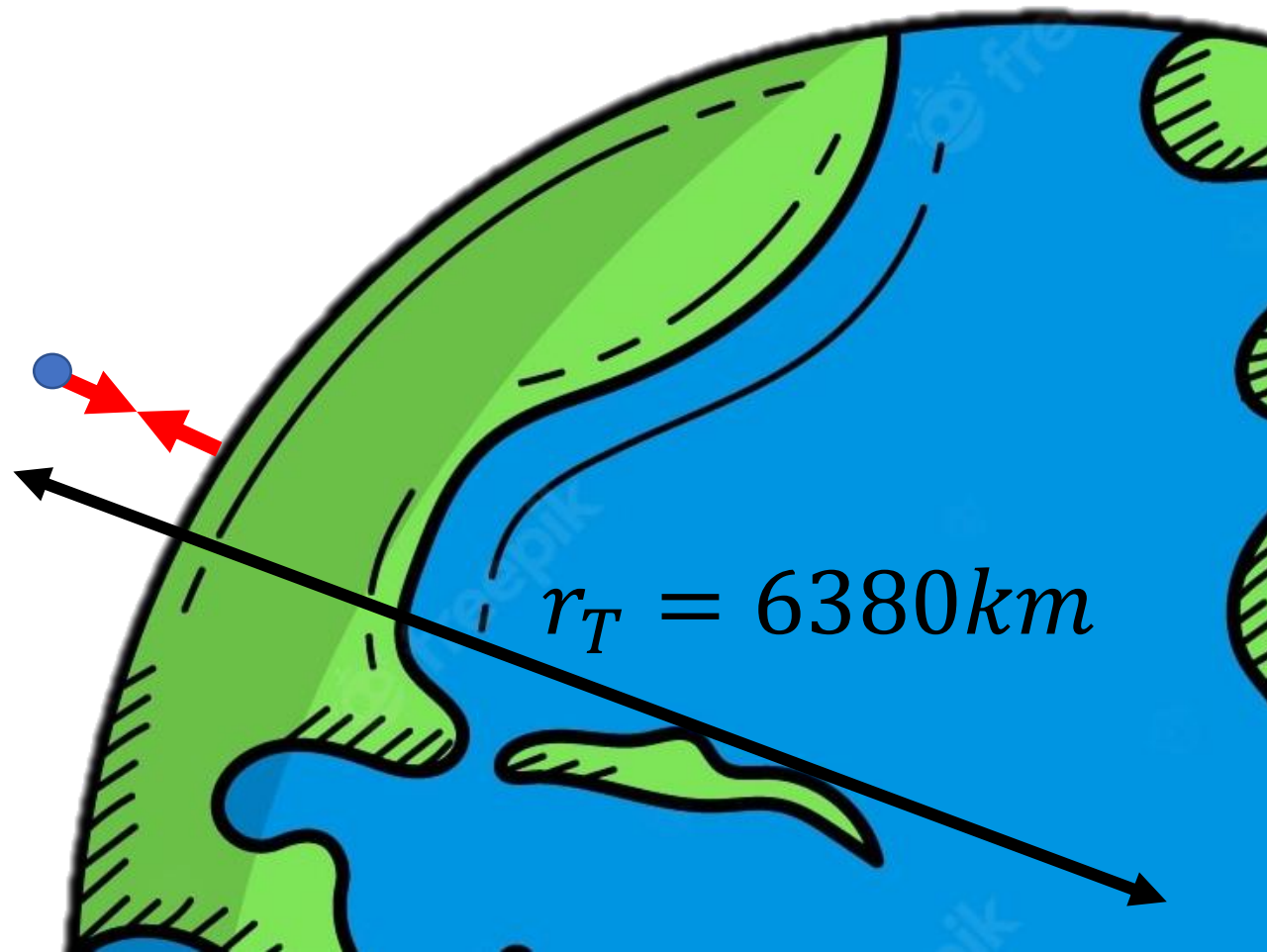
Peso:

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2$$

$$m_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$$



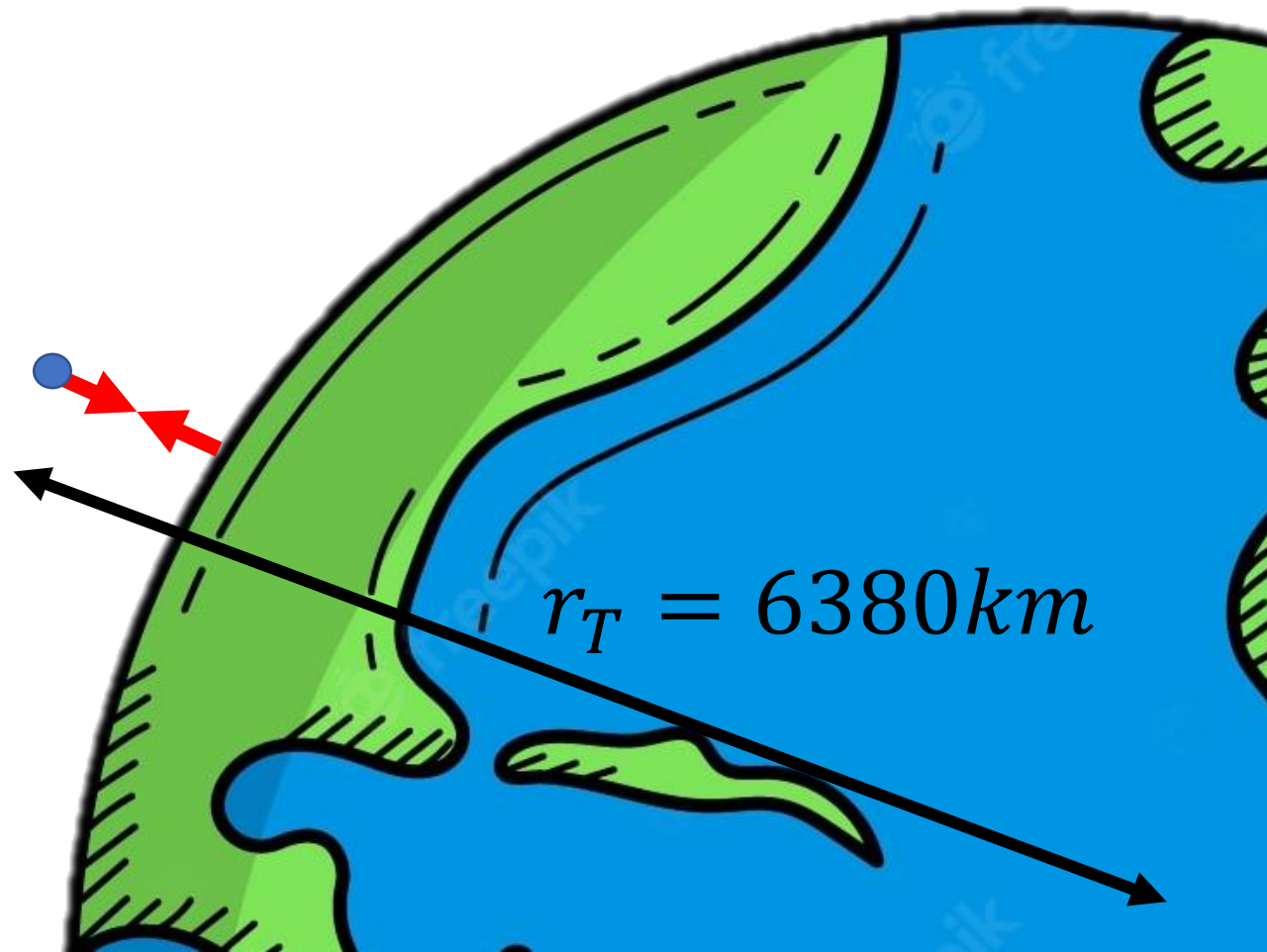
$$F = G \frac{mm_t}{(r_T)^2}$$
$$mg = G \frac{mm_t}{(r_T)^2}$$
$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$



EARTH GRAVITY

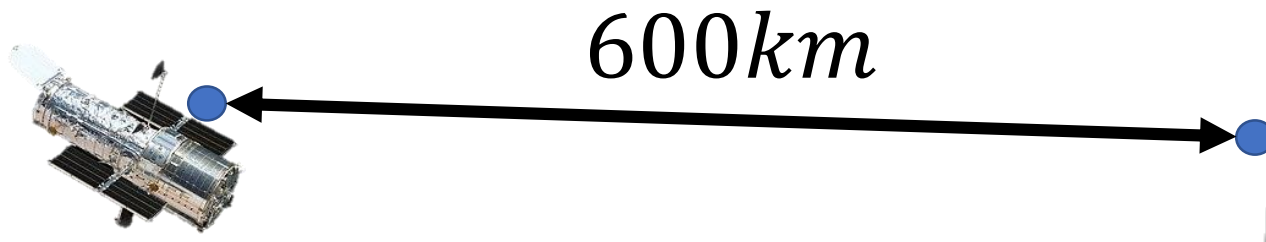


$$m_T = 5,98 \times 10^{24} kg$$
$$r_T = 6380 km$$



$$m_T = 5,98 \times 10^{24} kg$$
$$r_T = 6380 km$$

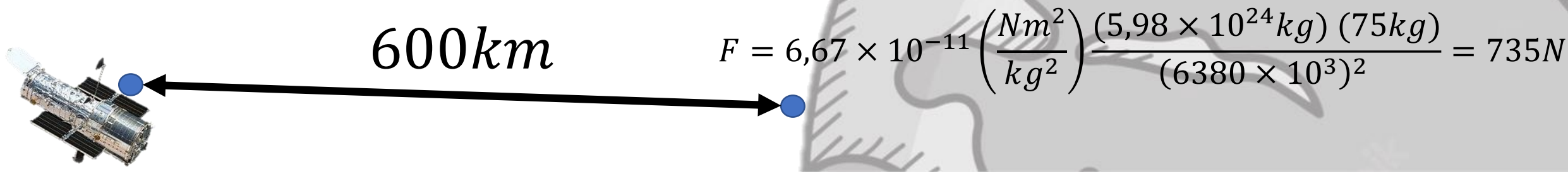
Calcule la fuerza gravitacional que la Tierra ejerce sobre un astronauta de 75 kg, quien está reparando el telescopio espacial Hubble a una altura de 600 km sobre la superficie terrestre, y compare ese valor con su peso en la superficie de la Tierra. Con base en su resultado, explique por qué decimos que los astronautas no tienen peso cuando están en órbita alrededor de la Tierra en un satélite como el transbordador espacial. ¿Se debe a que la atracción gravitacional terrestre es tan pequeña que se puede despreciar?

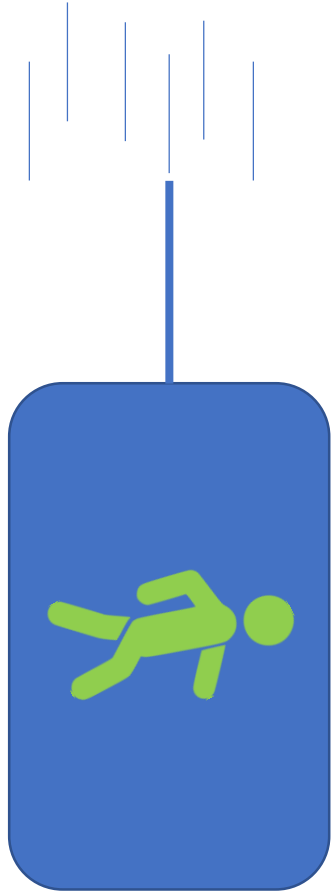


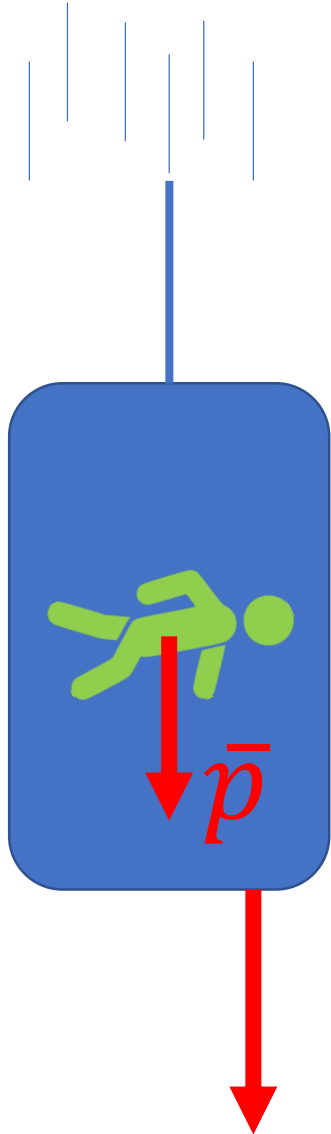
Calcule la fuerza gravitacional que la Tierra ejerce sobre un astronauta de 75 kg, quien está reparando el telescopio espacial Hubble a una altura de 600 km sobre la superficie terrestre, y compare ese valor con su peso en la superficie de la Tierra. Con base en su resultado, explique por qué decimos que los astronautas no tienen peso cuando están en órbita alrededor de la Tierra en un satélite como el transbordador espacial. ¿Se debe a que la atracción gravitacional terrestre es tan pequeña que se puede despreciar?

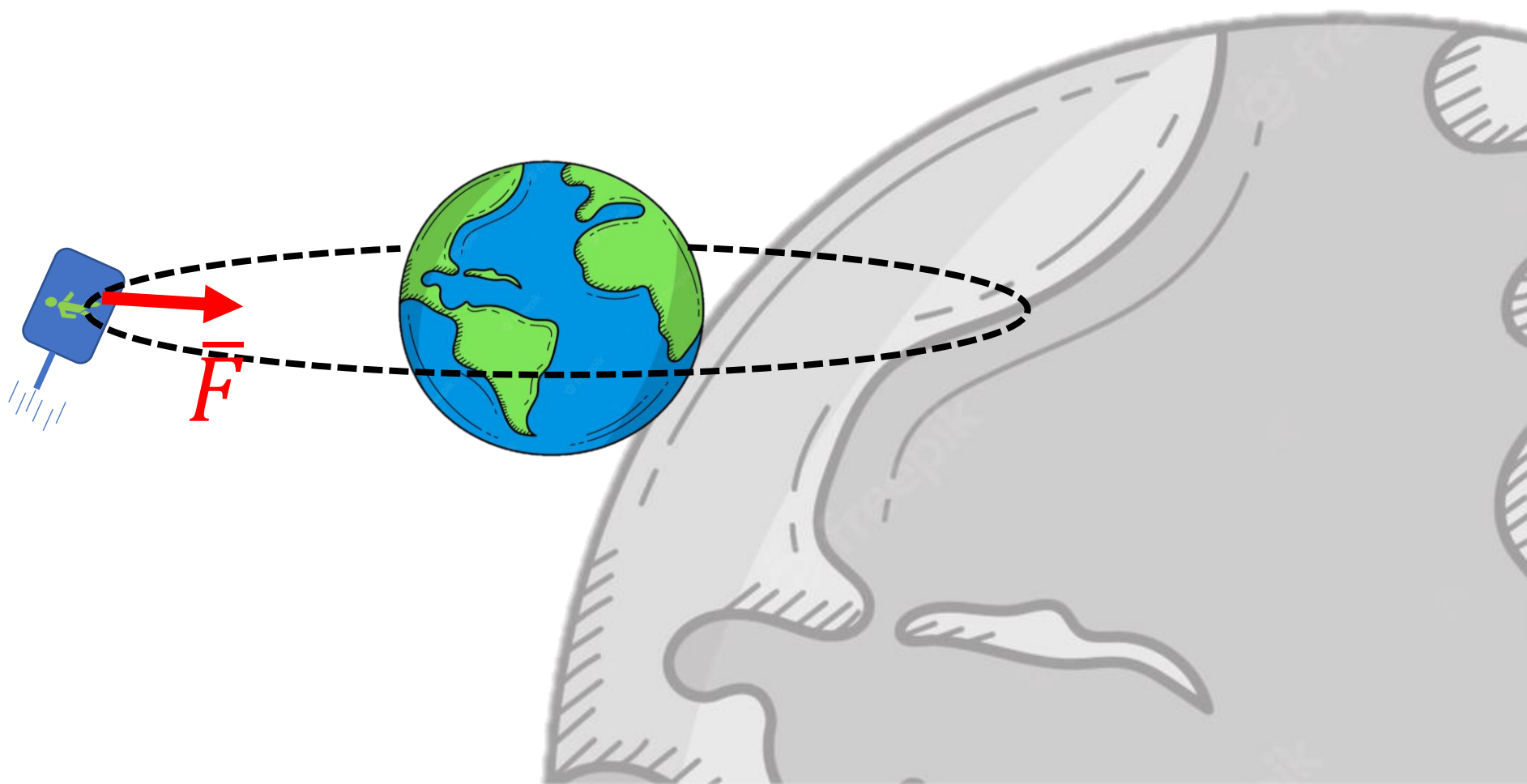
$$m_T = 5,98 \times 10^{24} kg$$
$$r_T = 6380 km$$

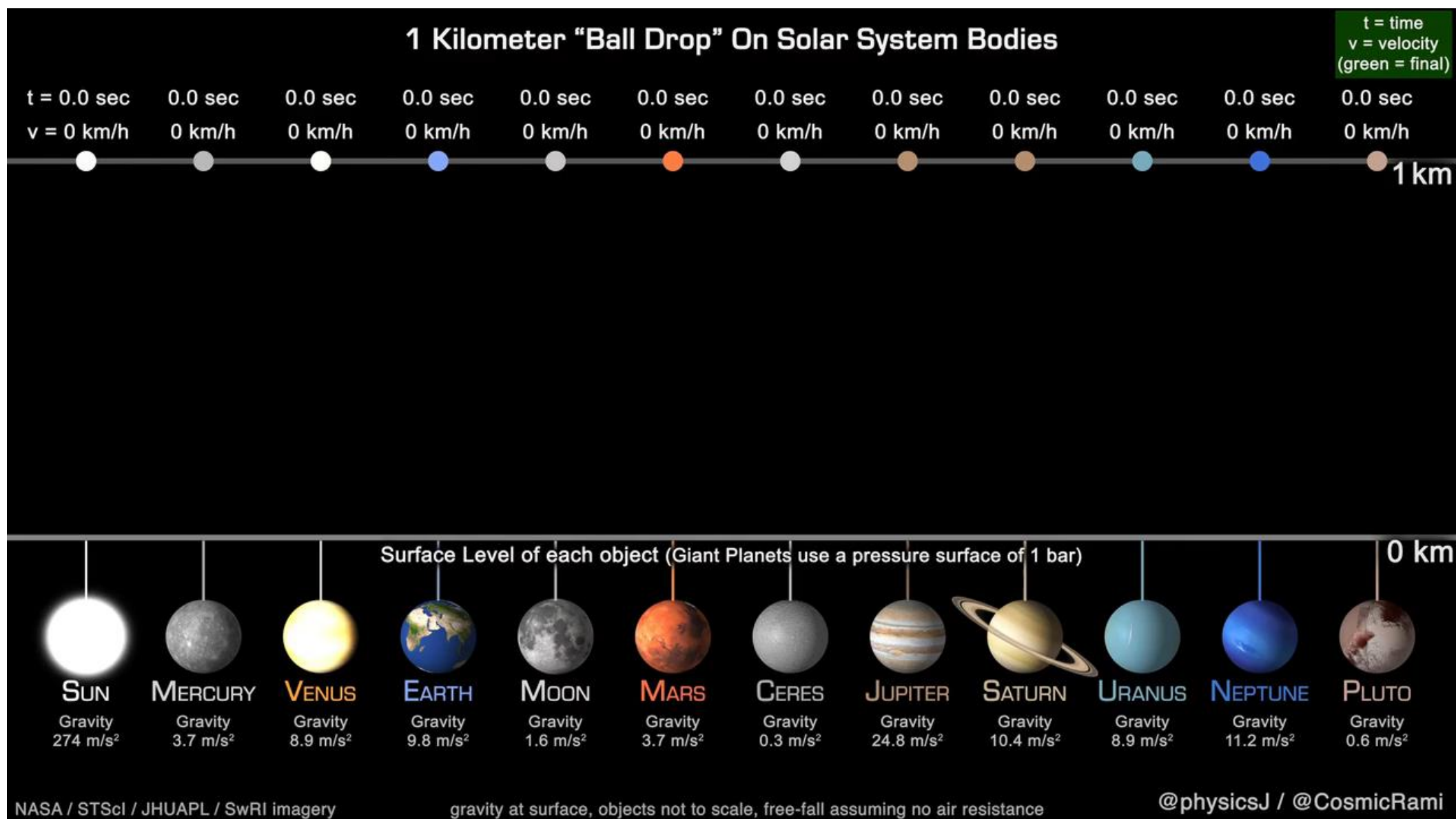
$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2} = 6,67 \times 10^{-11} \left(\frac{Nm^2}{kg^2} \right) \frac{(5,98 \times 10^{24} kg) (75 kg)}{(600 \times 10^3 m + 6380 \times 10^3)^2} = 610 N$$











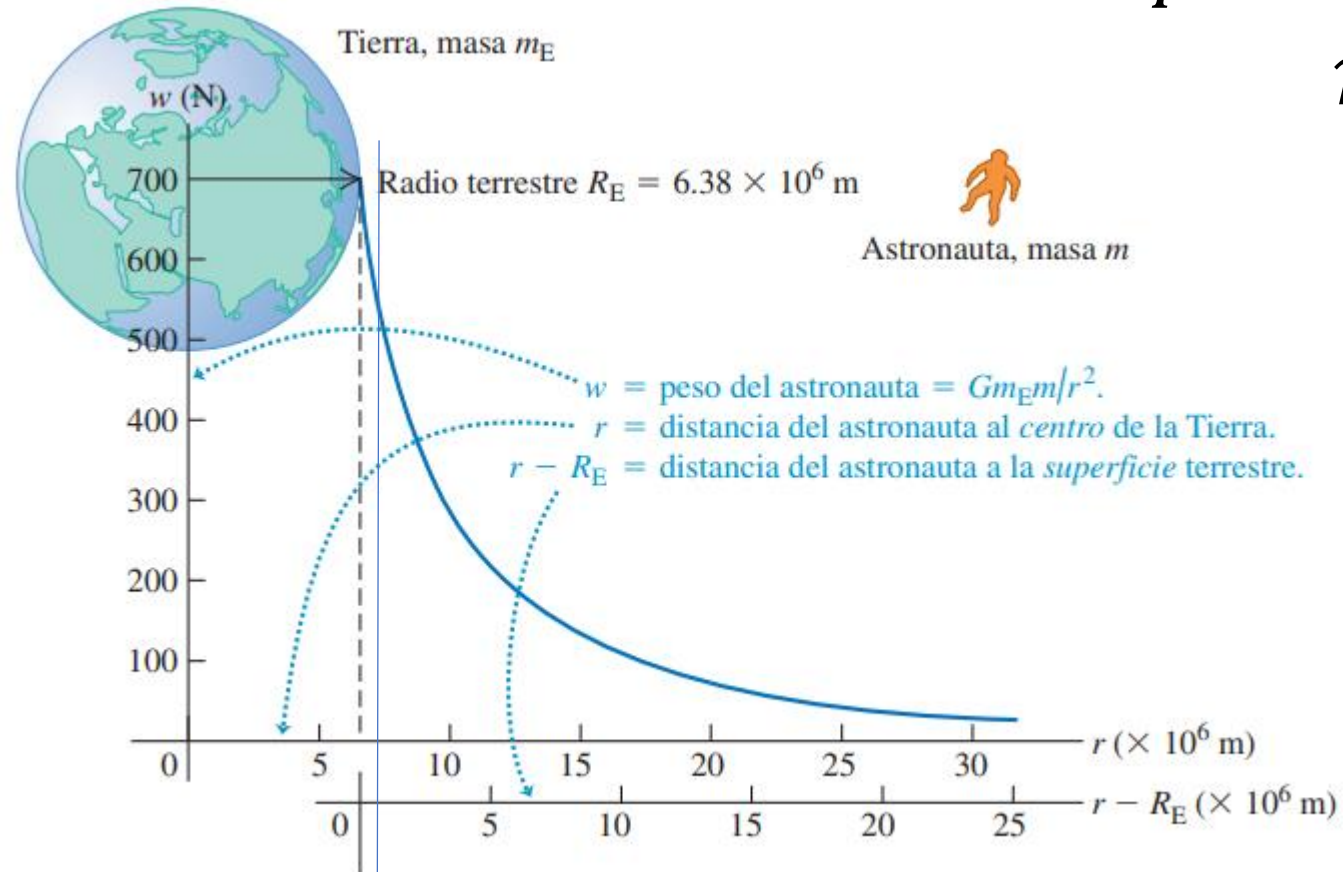
Peso:

FICH

UNL • FACULTAD
DE INGENIERÍA Y
CIENCIAS HÍDRICAS

Dr. Santiago F. Corzo
Cátedra de Física

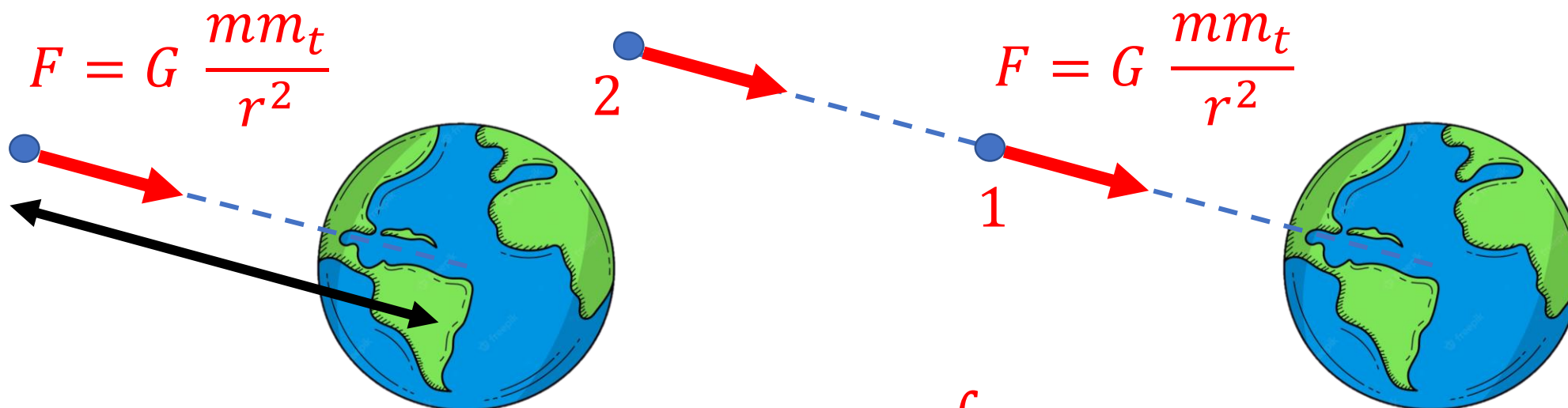
$$m_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$$
$$r_T = 6380 \text{ km}$$



Trabajo:



$$m_T = 5,98 \times 10^{24} kg$$
$$r_T = 6380 km$$



$$w = \int \bar{F} \cdot d\bar{x}$$

$$w = U_1 - U_2$$

$$U = -\frac{Gmm_t}{r}$$

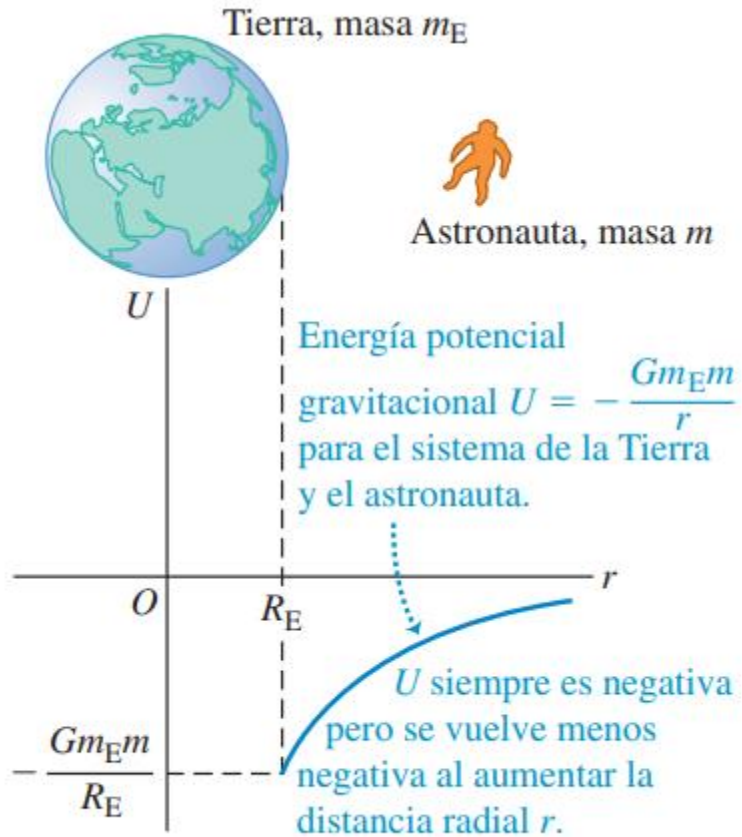
Trabajo:

FICH

UNL • FACULTAD
DE INGENIERÍA Y
CIENCIAS HÍDRICAS

Dr. Santiago F. Corzo
Cátedra de Física

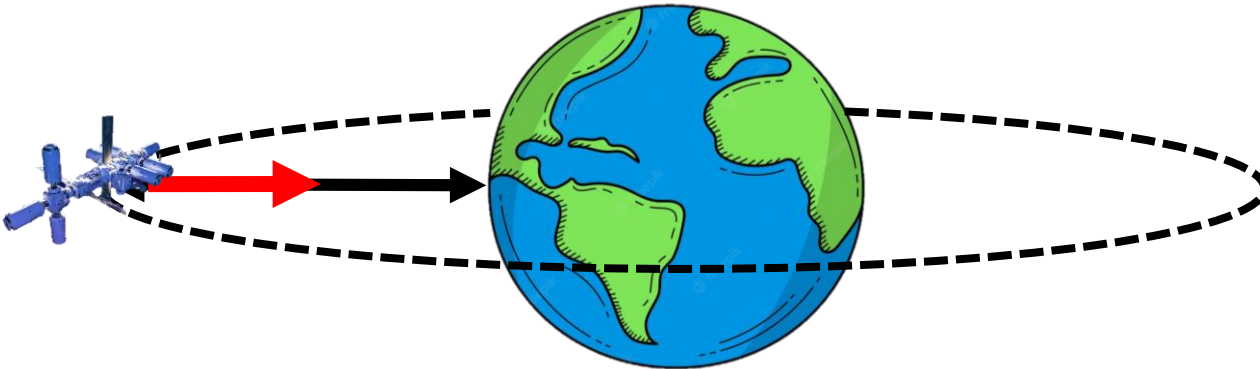
$$m_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$$
$$r_T = 6380 \text{ km}$$



Ejemplo 7.

¿Cuál es el trabajo que ejerce la fuerza gravitacional sobre la ISS?

$$m_T = 5,98 \times 10^{24} kg$$
$$r_T = 6380 km$$



$$w = ?$$

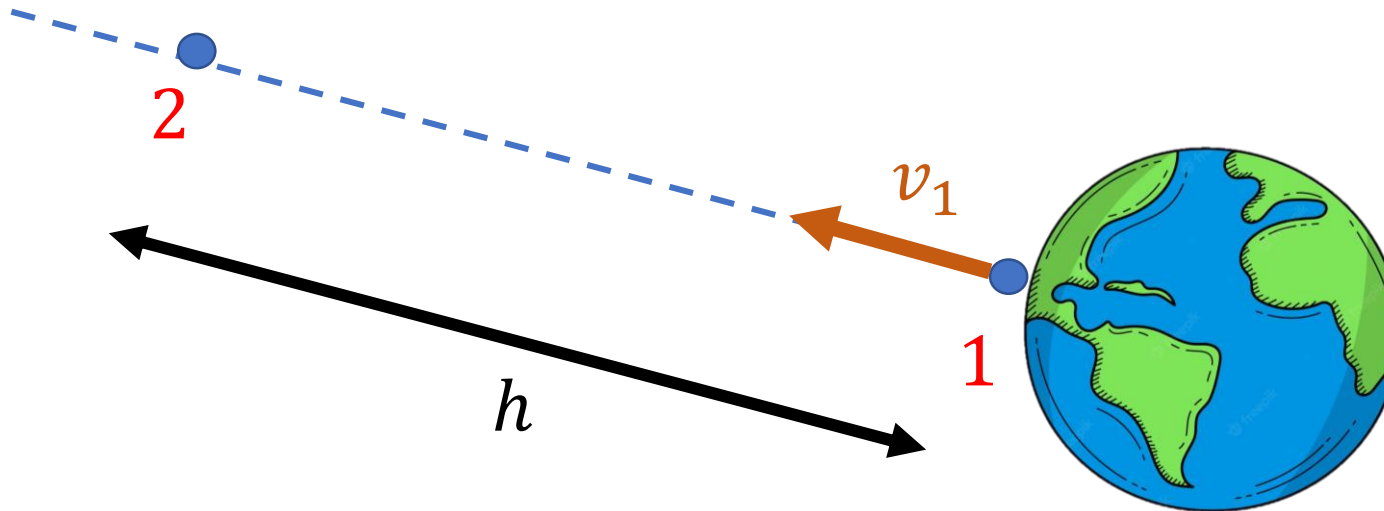
Velocidad de escape:

$$m_T = 5,98 \times 10^{24} kg$$

$$r_T = 6380 km$$

$$U_2 = -\frac{Gmm_t}{h + r_t}$$

$$U_1 = -\frac{Gmm_t}{r_t}$$



$$E_{m1} = E_{m2}$$

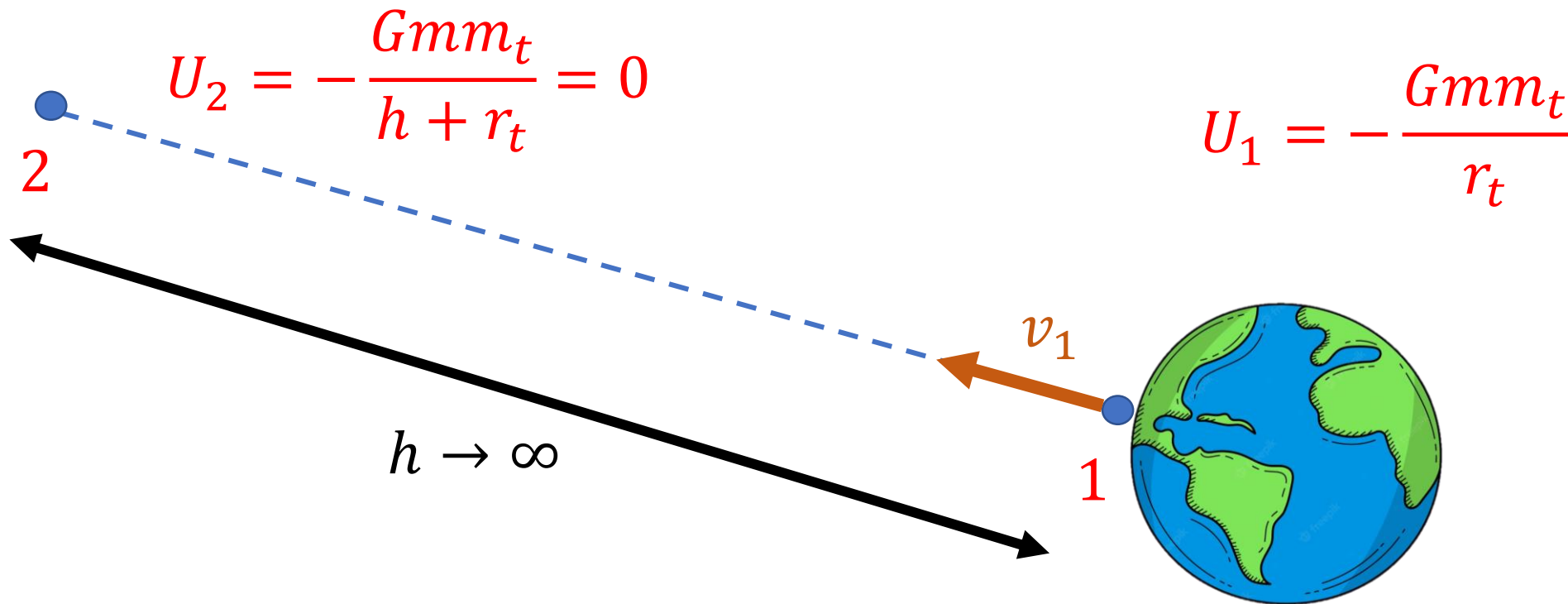
$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$



Velocidad de escape:

$$m_T = 5,98 \times 10^{24} kg$$

$$r_T = 6380 km$$



$$E_{m1} = E_{m2}$$

$$K_1 + U_1 = 0 + 0$$

$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{Gmm_t}{r_t} = 0$$

$$v = \sqrt{\frac{2Gm_t}{r_t}}$$





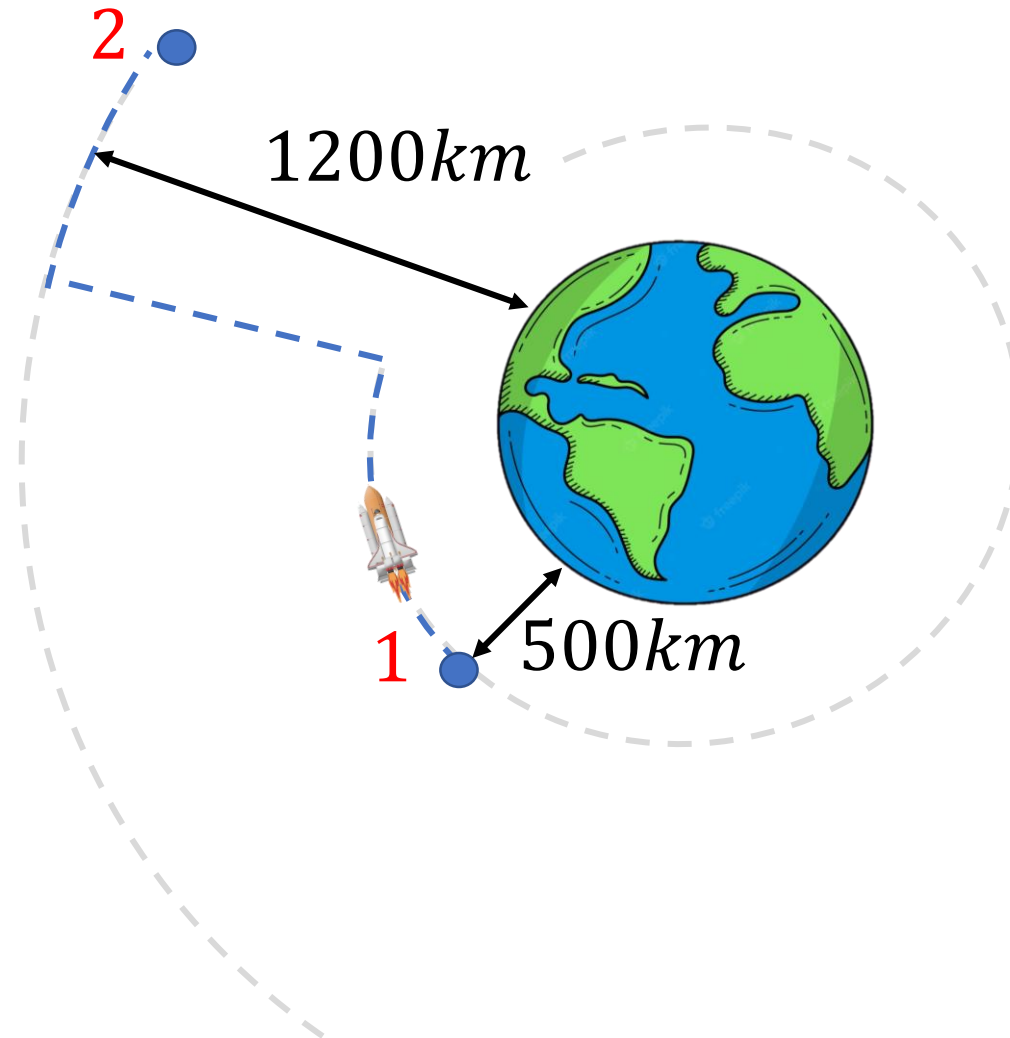
$$m_T = 5,98 \times 10^{24} kg$$
$$r_T = 6380 km$$

El asteroide Dáctilo, descubierto en 1993, tiene un radio de sólo 700 m y una masa aproximada de 3.6×10^{12} kg. Calcular la rapidez de escape de un objeto en la superficie de Dáctilo. ¿Un ser humano podría alcanzar esta rapidez caminando?

Ejemplo 7.

Cuanta energía consumió el cohete de 1000kg en el trayecto 1-2 moviéndose a rapidez constante.

$$m_T = 5,98 \times 10^{24} kg$$
$$r_T = 6380 km$$

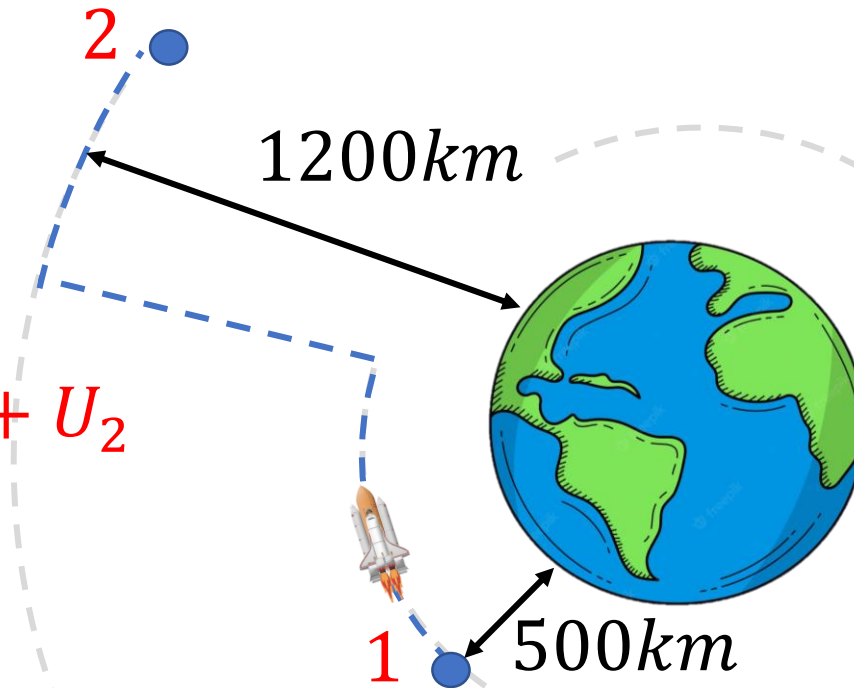


Ejemplo 7.

Cuanta energía consumió el cohete de 1000kg en el trayecto 1-2 moviéndose a rapidez constante.

$$m_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$r_T = 6380 \text{ km}$$



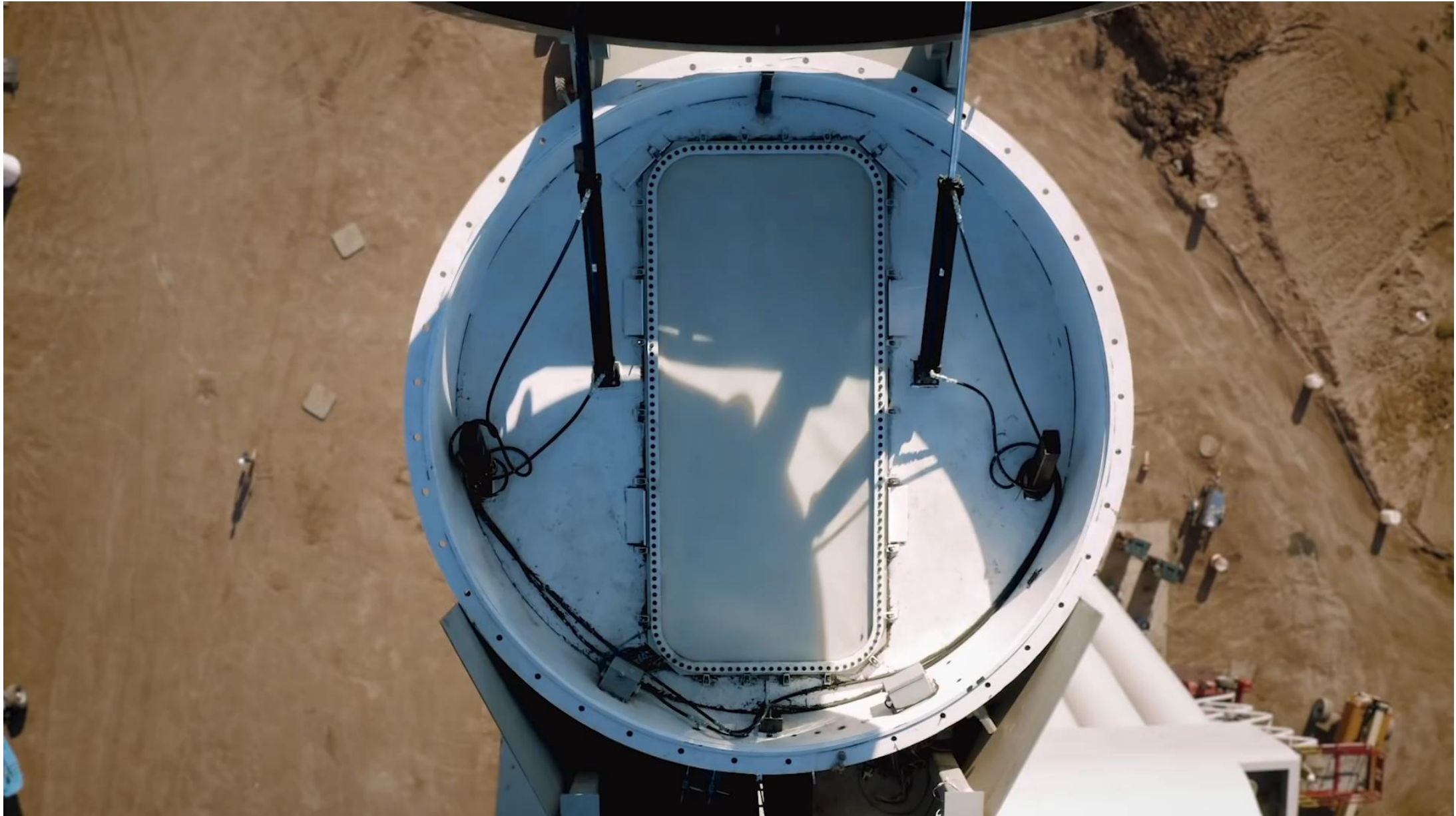
$$E_{m1} + w_{fnc} = E_{m2}$$

$$K_1 + U_1 + w_{fnc} = K_2 + U_2$$

$$w_{fnc} = U_2 - U_1$$

$$w_{fnc} = -\frac{Gmm_t}{(6380 + 1200) \times 10^3 \text{ m}} - \left(-\frac{Gmm_t}{(6380 + 500) \times 10^3 \text{ m}} \right)$$

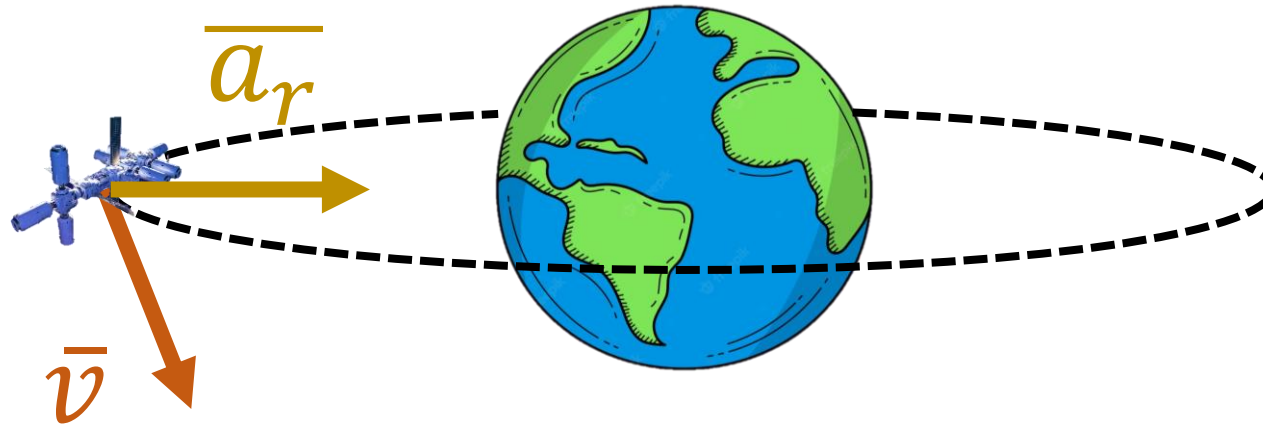
$$w_{fnc} = -2,91 \times 10^5 \text{ J}$$



Satélites: Órbitas circulares

$$m_T = 5,98 \times 10^{24} kg$$

$$r_T = 6380 km$$



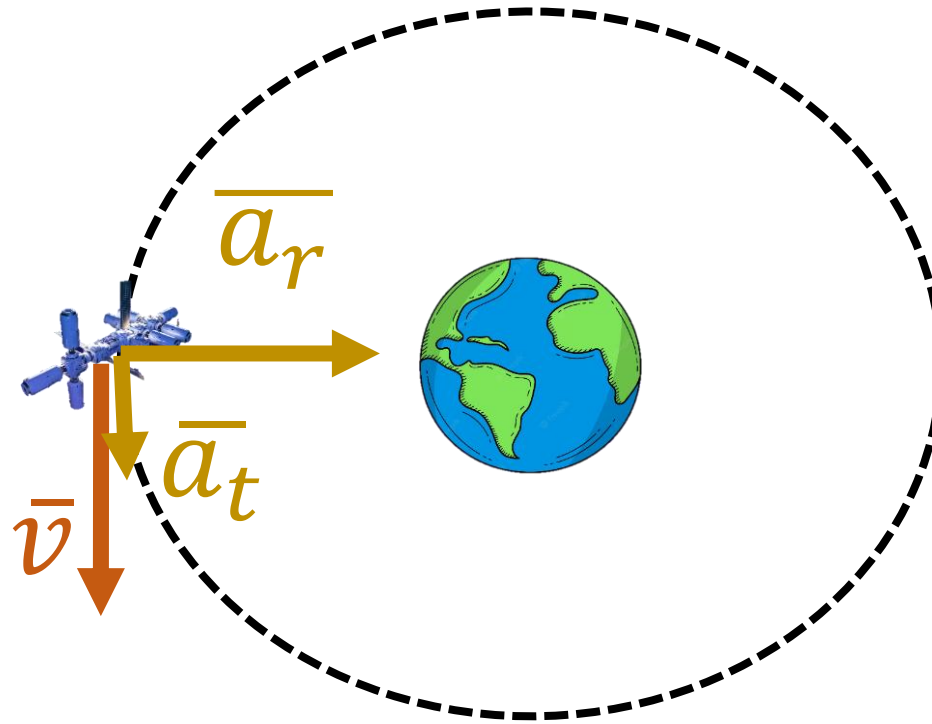
$$a_r = \frac{v^2}{r}$$
$$\sum F = m \frac{v^2}{r}$$
$$\frac{Gmm_t}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

$$v = \frac{\text{perimetro}}{T} = \frac{(2\pi r)}{T}$$

$$v = \sqrt{\frac{Gm_t}{r}}$$

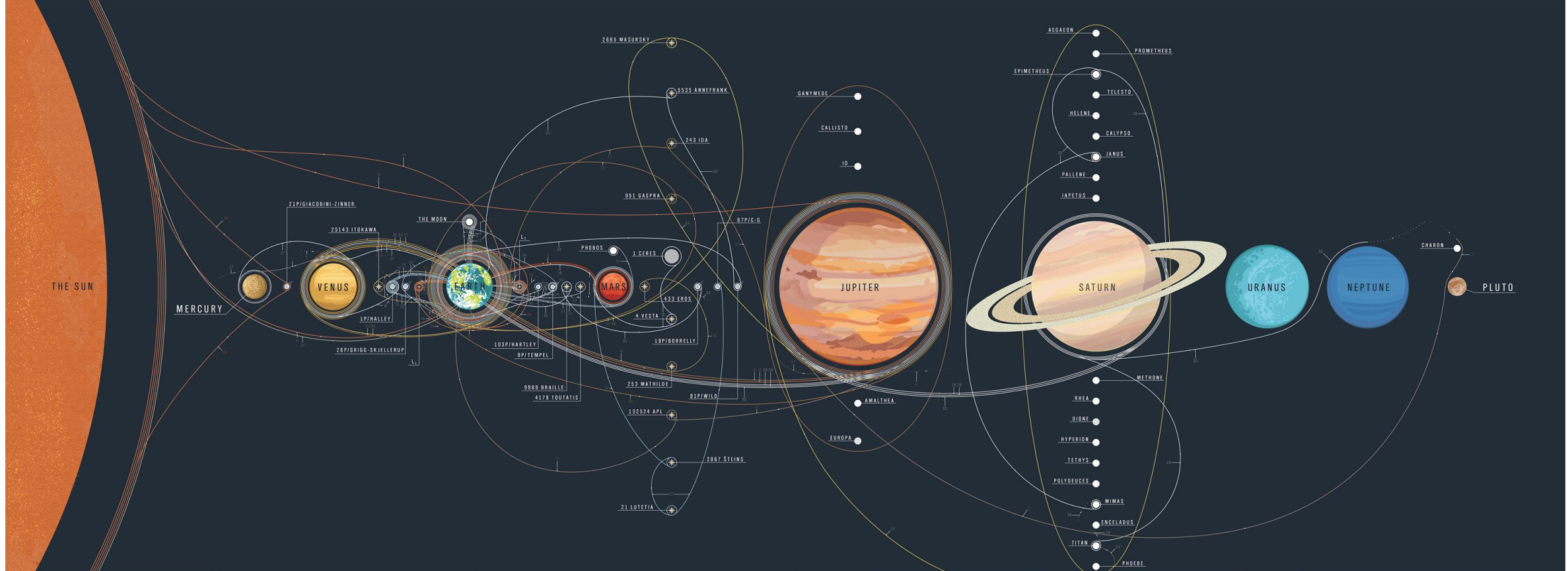
Ejemplo 7.

Que pasaría si la ISS aplica una pequeña fuerza tangencial y por lo tanto una aceleración tangencial. ¿Puede permanecer en esa órbita?





Para un satélite en órbita circular a 780 km sobre la superficie terrestre, a) ¿qué rapidez orbital debería imprimirsele y b) cuál es el periodo de la órbita (en horas)?



Mercury MESSENGER BepiColombo	Venus Venera Venus Express Akatsuki	Earth The Moon Orion Lunar Reconnaissance Orbiter Chandrayaan-1 Chandrayaan-2 Lunar Gateway Artemis	Mars Mars Global Surveyor Mars Express Mars Reconnaissance Orbiter Mars Science Laboratory Mars 2020 ExoMars	Jupiter Juno Jupiter Icy Moons Explorer Jupiter Europa Orbiter Jupiter Ganymede Orbiter	Saturn Cassini-Huygens Saturn Icy Moons Explorer Saturn Europa Orbiter Saturn Titan Orbiter	Uranus Ulysses Cassini-Huygens Uranus Orbiter and Probe Uranus Europa Orbiter	Neptune Voyager 2 Neptune Orbiter and Probe Neptune Europa Orbiter	Pluto New Horizons Pluto Orbiter and Probe Pluto Europa Orbiter
Mercury MESSENGER BepiColombo	Venus Venera Venus Express Akatsuki	Earth The Moon Orion Lunar Reconnaissance Orbiter Chandrayaan-1 Chandrayaan-2 Lunar Gateway Artemis	Mars Mars Global Surveyor Mars Express Mars Reconnaissance Orbiter Mars Science Laboratory Mars 2020 ExoMars	Jupiter Juno Jupiter Icy Moons Explorer Jupiter Europa Orbiter Jupiter Ganymede Orbiter	Saturn Cassini-Huygens Saturn Icy Moons Explorer Saturn Europa Orbiter Saturn Titan Orbiter	Uranus Ulysses Cassini-Huygens Uranus Orbiter and Probe Uranus Europa Orbiter	Neptune Voyager 2 Neptune Orbiter and Probe Neptune Europa Orbiter	Pluto New Horizons Pluto Orbiter and Probe Pluto Europa Orbiter
Mercury MESSENGER BepiColombo	Venus Venera Venus Express Akatsuki	Earth The Moon Orion Lunar Reconnaissance Orbiter Chandrayaan-1 Chandrayaan-2 Lunar Gateway Artemis	Mars Mars Global Surveyor Mars Express Mars Reconnaissance Orbiter Mars Science Laboratory Mars 2020 ExoMars	Jupiter Juno Jupiter Icy Moons Explorer Jupiter Europa Orbiter Jupiter Ganymede Orbiter	Saturn Cassini-Huygens Saturn Icy Moons Explorer Saturn Europa Orbiter Saturn Titan Orbiter	Uranus Ulysses Cassini-Huygens Uranus Orbiter and Probe Uranus Europa Orbiter	Neptune Voyager 2 Neptune Orbiter and Probe Neptune Europa Orbiter	Pluto New Horizons Pluto Orbiter and Probe Pluto Europa Orbiter
Mercury MESSENGER BepiColombo	Venus Venera Venus Express Akatsuki	Earth The Moon Orion Lunar Reconnaissance Orbiter Chandrayaan-1 Chandrayaan-2 Lunar Gateway Artemis	Mars Mars Global Surveyor Mars Express Mars Reconnaissance Orbiter Mars Science Laboratory Mars 2020 ExoMars	Jupiter Juno Jupiter Icy Moons Explorer Jupiter Europa Orbiter Jupiter Ganymede Orbiter	Saturn Cassini-Huygens Saturn Icy Moons Explorer Saturn Europa Orbiter Saturn Titan Orbiter	Uranus Ulysses Cassini-Huygens Uranus Orbiter and Probe Uranus Europa Orbiter	Neptune Voyager 2 Neptune Orbiter and Probe Neptune Europa Orbiter	Pluto New Horizons Pluto Orbiter and Probe Pluto Europa Orbiter