



PHYSICS

Chapter 18

1st

SECONDARY

CAIDA LIBRE



 **SACO OLIVEROS**

HELICOMOTIVACIÓ

Galileo demostró que los cuerpos caen simultáneamente independiente de su peso.



Los objetos mostrados, en la imagen en movimiento, no son afectados por la resistencias del aire.
(se encuentran



HELICOTEORÍA

¿Qué es el movimiento vertical de caída libre (MVCL)?

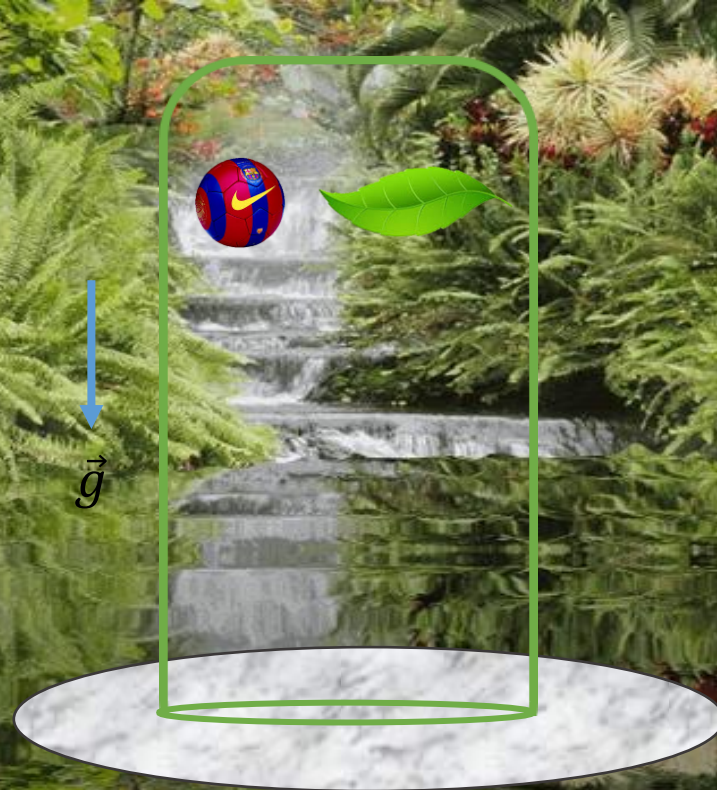
Es un movimiento de trayectoria vertical, a causa de la acción de la gravedad sin resistencia alguna. (Se desprecia la resistencia del aire)

Ejemplo:

Caída con influencia del aire



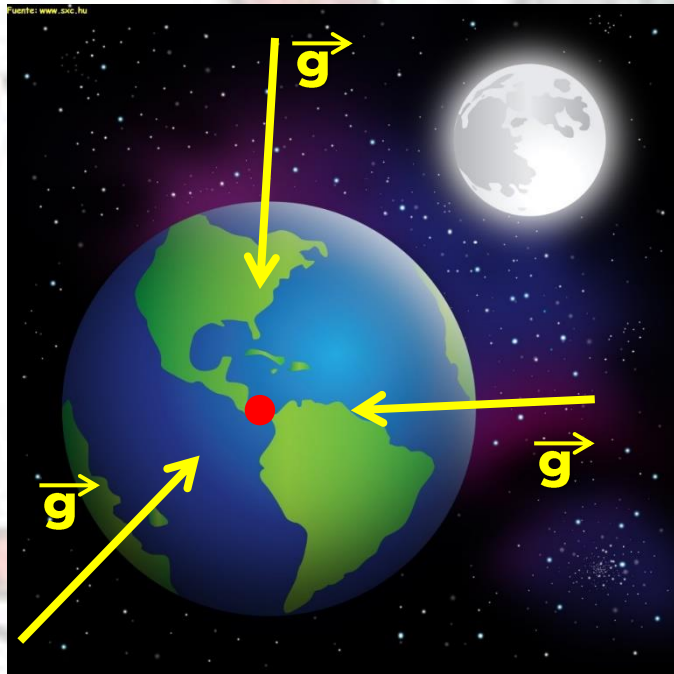
Ejemplo: caída en el vacío



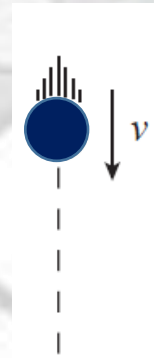
HELICOTEORÍ

Aceleración de la gravedad (\vec{g})

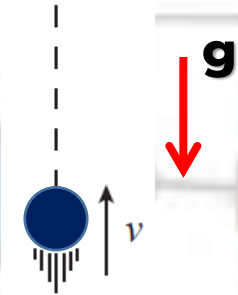
Debido a la atracción de la tierra en sus cercanías de su superficie, los cuerpos en caída libre experimentan una aceleración de módulo $9,8 \text{ m/s}^2$ con dirección hacia el centra de la tierra.



Por facilidad de cálculo aproximaremos esta aceleración a 10 m/s^2



**BAJA
MOVIMIENTO
ACELERADO**



**SUBE
MOVIMIENTO
DESACELERADO**

HELICOTEORÍ

Veamos el lanzamiento vertical de una esfera

CONCLUSIONES:

Para un mismo nivel:

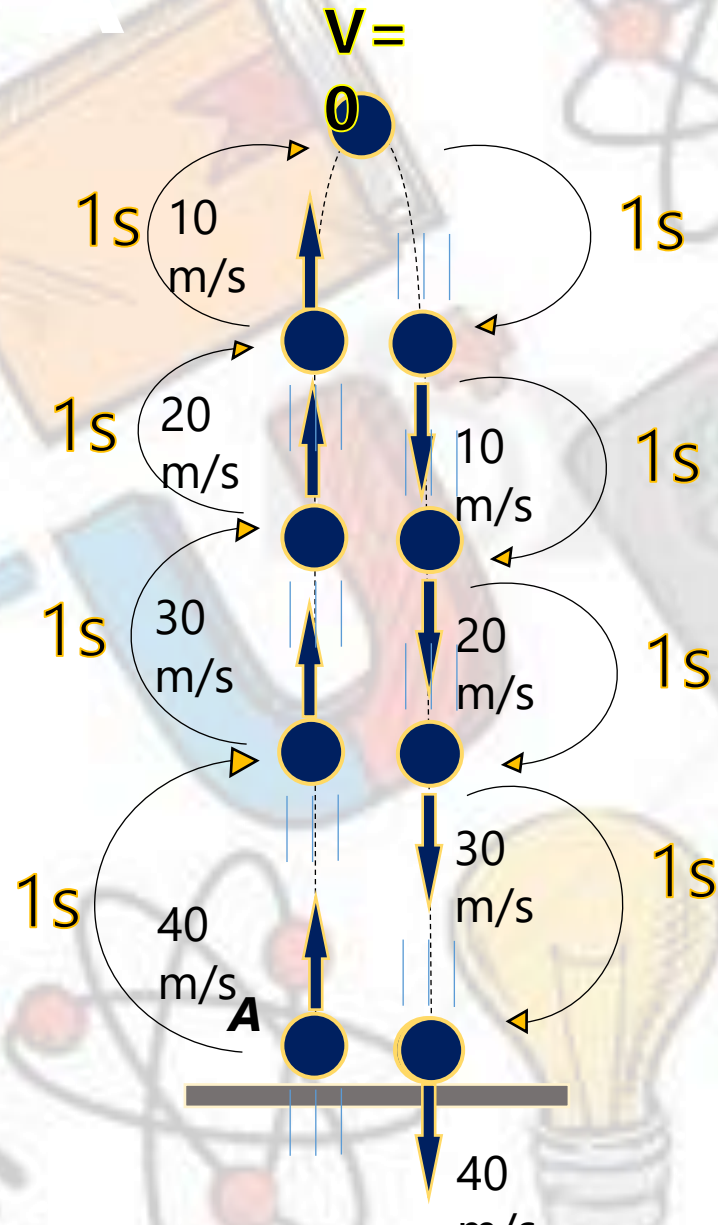
$$V_{sub} = V_{baj} \text{ (Rapidez)}$$

$$t_{sub} = t_{baj}$$

$$t_{vuelo} = 2t_{sub}$$

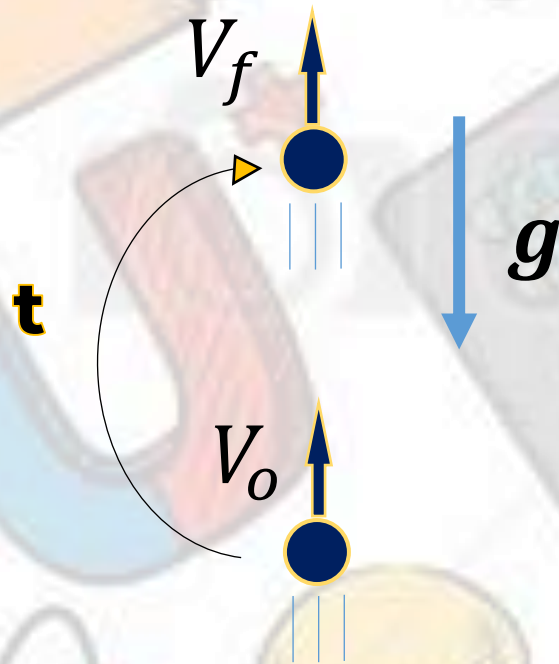
tambien:

$$t_{sub} = \frac{V_{sub}}{g}$$



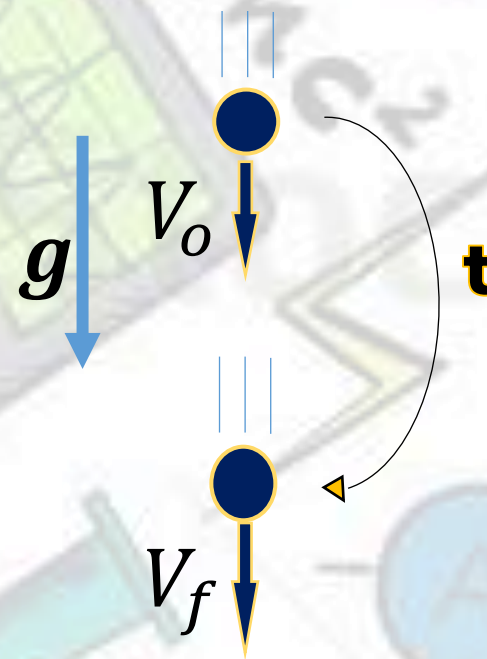
HELICOTEORÍ

SUBE
MOVIMIENTO
DESACELERADO



$$V_f = V_o - g \cdot t$$

BAJA
MOVIMIENTO
ACELERADO

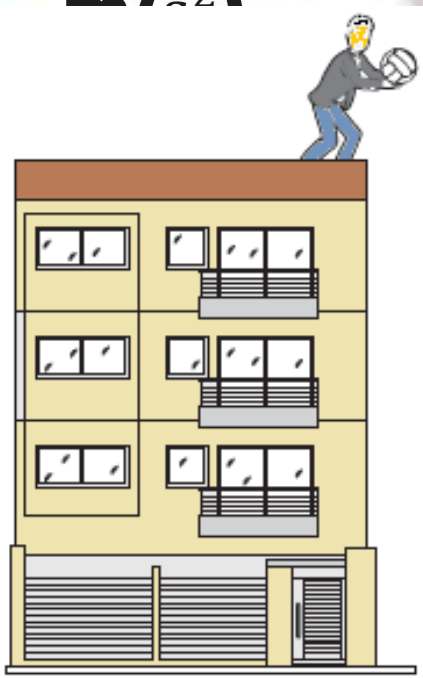


$$V_f = V_o + g \cdot t$$

1

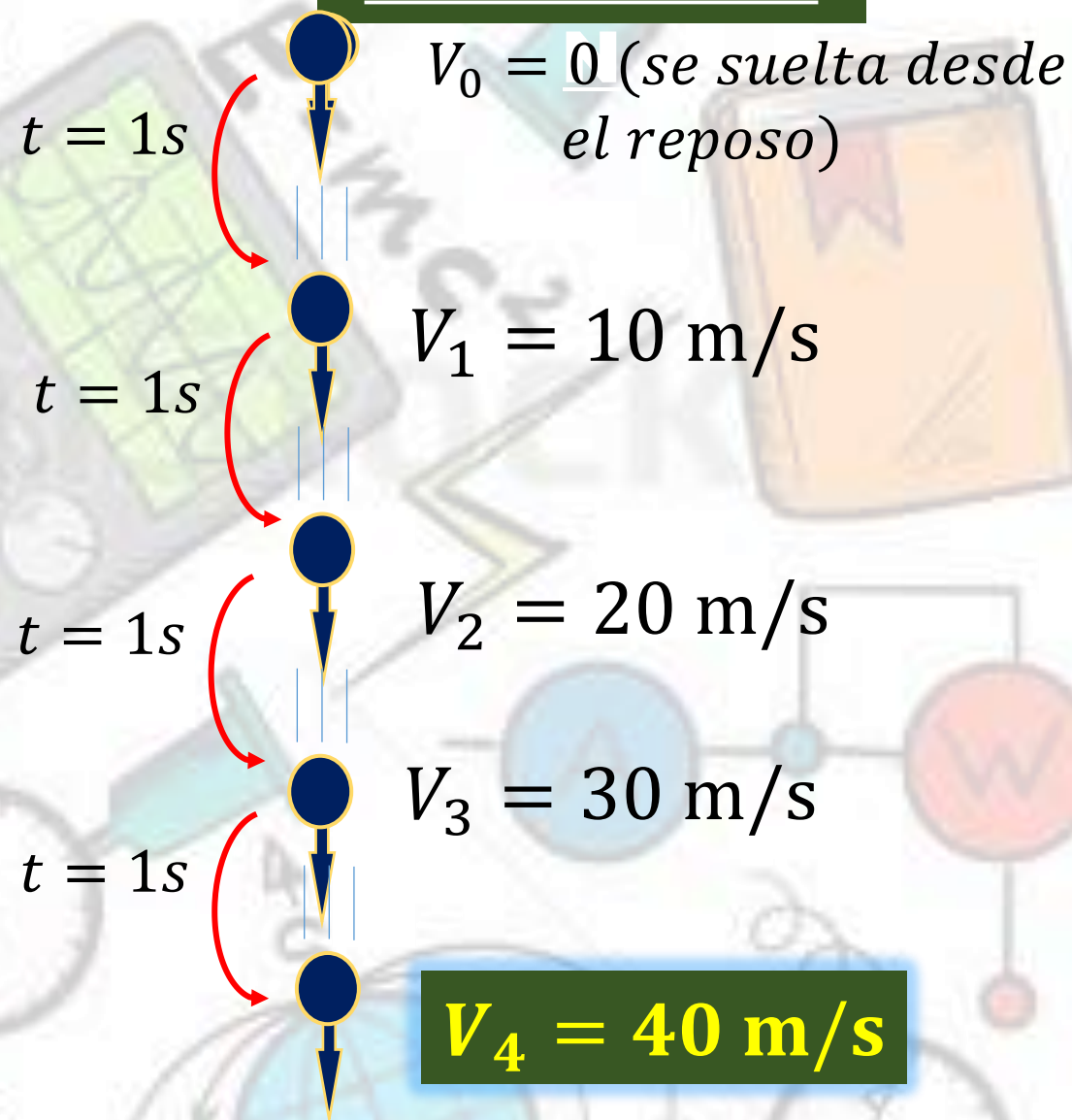
HELICOPRÁCTIC

Se suelta una esfera desde una gran altura, determine su rapidez luego de 4 s. Desprecie la resistencia del aire. ($g=10 \text{ m/s}^2$)



Al bajar, su rapidez aumenta 10 m/s por cada segundo

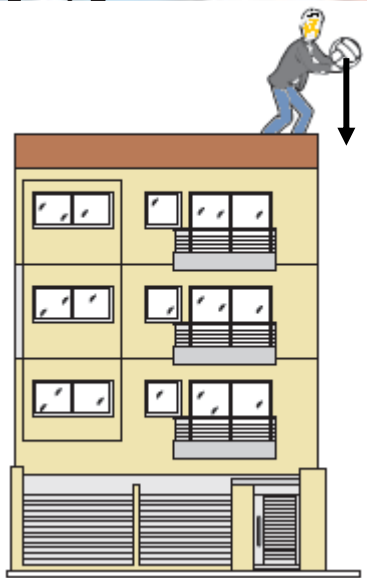
RESOLUCIÓN



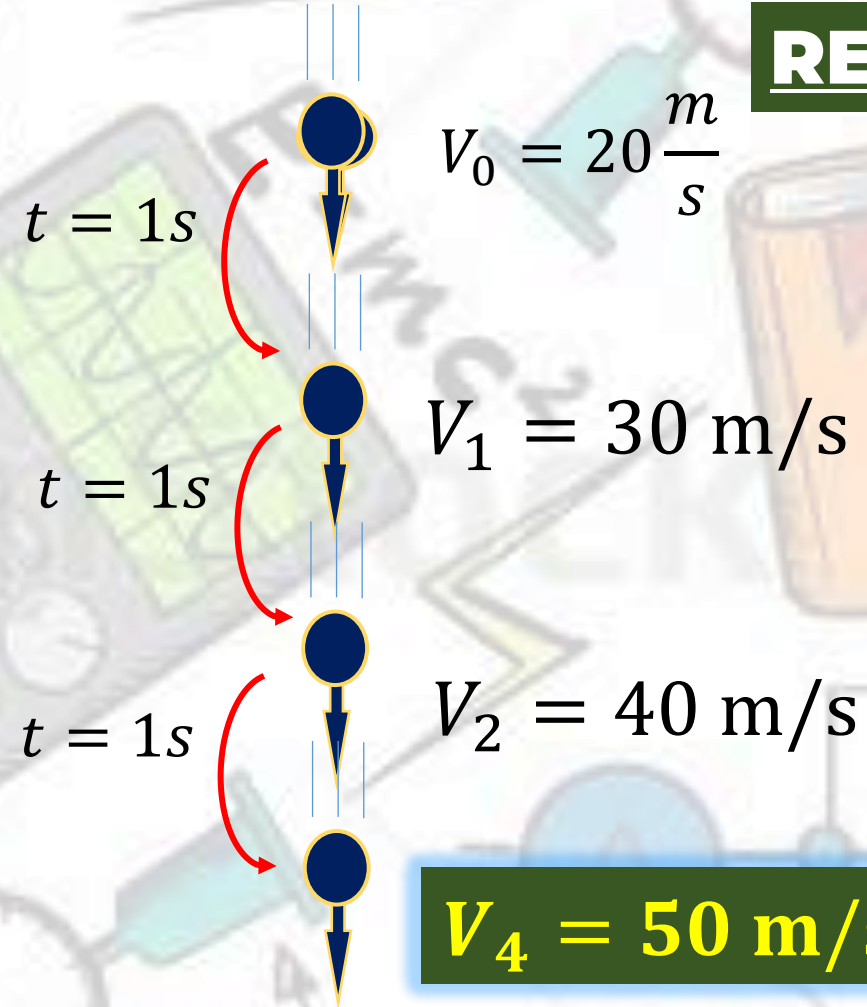
2

HELICOPRÁCTICA

Se lanza una esfera verticalmente hacia abajo desde una gran altura con una rapidez de 20 m/s . Determine su rapidez luego de 3 s . Desprecie la resistencia del aire. ($g=10 \text{ m/s}^2$)



RESOLUCIÓN



3

HELICOPRÁCTICA

Una canica es lanzada con $35 \hat{j}$ m/s experimentando MVCL. Determine su rapidez luego de 3 s del lanzamiento. ($g=10 \text{ m/s}^2$)



$$\vec{v} = +35 \hat{j} \text{ m/s}$$

RESOLUCI

Al subir, su rapidez disminuye 10 m/s por cada segundo

$$V_f = 5 \text{ m/s}$$

$$t = 1 \text{ s}$$

$$15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 1 \text{ s}$$

$$25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 1 \text{ s}$$

$$35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

4

HELICOPRÁC

Una piedra es lanzada con $30 \hat{j} \text{ m/s}$. Determine el módulo de su velocidad luego de 2 s de su lanzamiento si se desprecia la resistencia del aire. ($g=10 \text{ m/s}^2$)



$$\vec{v} = +35 \hat{j} \text{ m/s}$$

RESOLUCIÓN

Al subir, su rapidez disminuye 10 m/s por cada segundo

$$V_2 = 10 \text{ m/s}$$

$$t = 1 \text{ s}$$

$$t = 1 \text{ s}$$

$$V_1 = 20 \text{ m/s}$$


$$V_0 = 30 \text{ m/s}$$

5

HELICOPRÁCTIC


La piedra que se muestra está en caída libre. Determine los intervalos de tiempo que se muestran. ($g=10 \text{ m/s}^2$)

t_1




$V_0 = 10 \text{ m/s}$

$V_1 = 30 \text{ m/s}$



t_2



$V_2 = 60 \text{ m/s}$

$$V_f = V_0 \pm g t$$

$$V_f = V_0 + g t$$
$$30 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_1$$

$$t_1 = 2 \text{ s}$$

$$V_f = V_0 \pm g t$$

$$V_f = V_0 + g t$$

$$60 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_2$$

$$t_2 = 3 \text{ s}$$

La piedra que se muestra está en caída libre. Determine los intervalos de tiempo que se muestran. ($g=10 \text{ m/s}^2$)



$V_2 = 12 \text{ m/s}$

$$V_f = V_0 \pm g t$$

$$V_f = V_0 - g t$$

$$12 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 42 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_2$$

$$t_2 = 3 \text{ s}$$



$V_1 = 42 \text{ m/s}$

$$V_f = V_0 \pm g t$$

$$V_f = V_0 - g t$$

$$42 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 52 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_1$$

$$t_1 = 1 \text{ s}$$

La pelota mostrada está en caída libre. Determine las rapidezces que se muestran. ($g=10 \text{ m/s}^2$)

$t = 1s$




$V_0 = 5 \text{ m/s}$



$V_1 = ?$

$t = 1s$



$V_2 = ?$

$$V_f = V_0 \pm g t$$

$$V_f = V_0 + g t$$

$$V_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1s$$

$$V_1 = 15 \text{ m/s}$$

$$V_f = V_0 \pm g t$$

$$V_f = V_0 + g t$$

$$V_2 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1s$$

$$V_2 = 25 \text{ m/s}$$

Dos niños están jugando con canicas de repente uno de ellos le propone lanzar verticalmente hacia arriba y el que lance con mayor rapidez ganara una canica, como no saben como medir la rapidez del lanzamiento usan un cronómetro de tal manera que el que se mantenga más tiempo en el aire hasta que regrese al punto de lanzamiento ganara. Si uno de ellos en uno de sus lanzamientos la canica demora 6 s en regresar a sus manos, determine con qué rapidez realizó el lanzamiento vertical. Desprecie la resistencia del aire. ($g=10 \text{ m/s}^2$)

RESOLUCIÓN

Para la canica:

$$t_{\text{vuelo}} = 2t_{\text{sub}}$$

$$6\text{ s} = 2t_{\text{sub}}$$

$$t_{\text{sub}} = 3\text{ s}$$

$$t_{\text{vuelo}} = 7\text{ s}$$

$$v_{\text{lanzamiento}} = ?$$

$$v_{\text{lanzamiento}} = v_{\text{sub}}$$

Por lo tanto:

$$t_{\text{sub}} = \frac{v_{\text{sub}}}{g}$$

$$3\text{ s} = \frac{v_{\text{sub}}}{10\text{ m/s}^2}$$

$$\therefore v_{\text{lanzamiento}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$