



فیزیک

پایه دوازدهم



رهپویان  
دانش و اندیشه

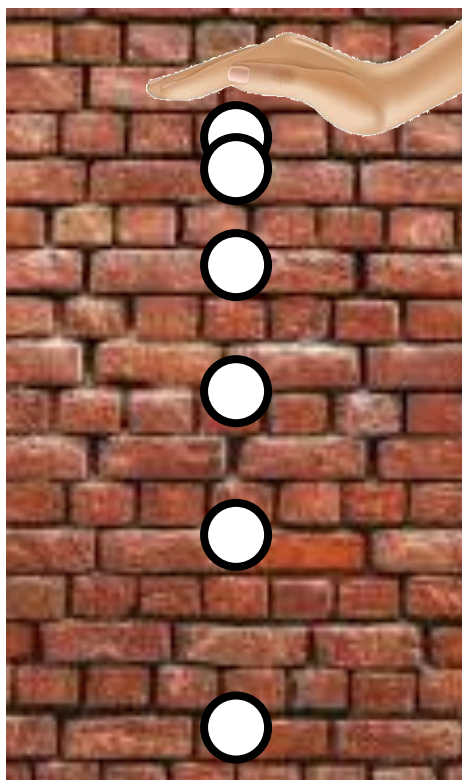


حرکت بر خط راست

سقوط آزاد (۱) (ویژه رشته ریاضی)

مدرس: نیما نوروزی

## سقوط آزاد



تا به حال در تمامی بخش‌هایی که از حرکت در یک بُعد صحبت کردیم متحرک بر روی محور  $x$ ها جابجا می‌شد، اما همان طور که می‌دانیم هنگامی که جسم را به بالا پرتاب یا از بالا به پایین پرتاب می‌کنیم راستای جابه‌جایی جسم بر روی محور قائم یا همان محور  $y$ ها خواهد بود.

۱- معادله جابه جایی در  $t$  ثانیه اول ( 0 تا  $t$  )

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t$$

۲- معادله جابه جایی در ثانیه  $n$ ام (  $n-1$  تا  $n$  )

$$\Delta y_n = -\frac{1}{2}g(2n-1) + v_0$$

۳- معادله جابه جایی در  $t$  ثانیه  $n$ ام:

$$\Delta y_t = \bar{v}_n t - \frac{1}{2} g (2n - 1) t^2 + v_0 t$$

۴- معادله سرعت-زمان:

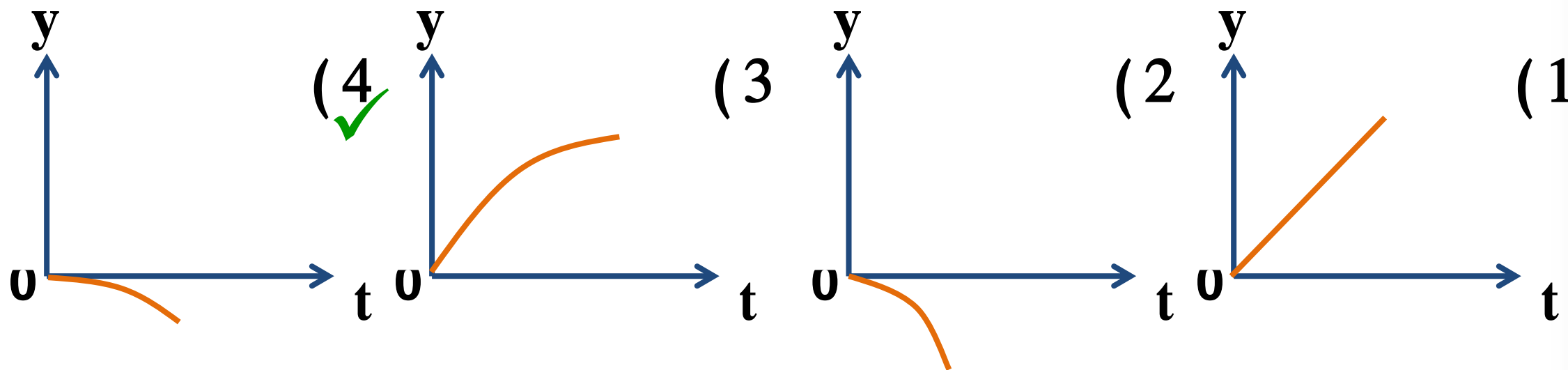
$$v = -gt + v_0$$



۵- معادله مستقل از زمان:

$$v^2 - v_0^2 = -2g\Delta y$$

**تست:** جسمی را از مبدأ مختصات در راستای قائم رها می‌کنیم. نمودار مکان - زمان آن کدام یک از نمودارهاست؟

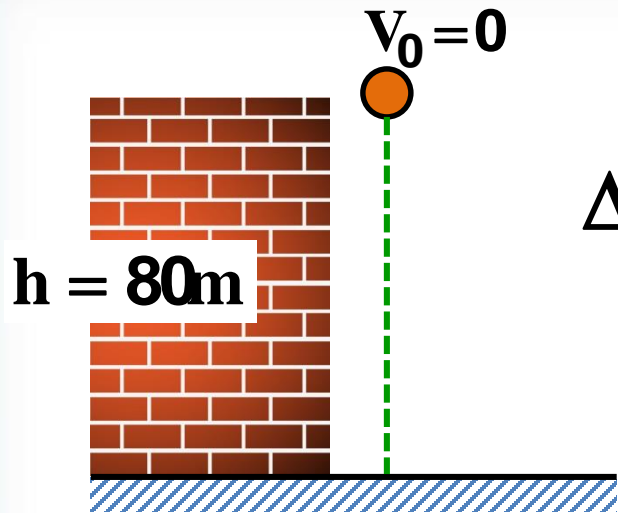


**تست:** در شرایط خلأ، سنگی را از بالای ساختمانی به ارتفاع 80m، از حال سکون رها می‌کنیم. به ترتیب از راست به چپ این سنگ پس از چند ثانیه و با چه سرعتی بر حسب کیلومتر بر ساعت به سطح زمین برخورد می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(1 144، 4 (2 30، 3 (3 40، 4 (4

108، 3

پاسخ:



$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \xrightarrow{h=80m} -80 = -\frac{1}{2}(10)t^2$$

$$\rightarrow t^2 = 16 \rightarrow t = 4s$$

$$v = -gt \rightarrow v = -40 \frac{m}{s}$$

$$|v| = 40 \frac{m}{s} \xrightarrow{\times 3/6} |v| = 144 km/h$$

( 4

40 ، 4

( 3

30 ، 3

( 2

144 ، 4

( 1 ✓

108 ، 3



**تست:** جسمی را در شرایط خلأ از یک بلندی رها می‌کنیم. به‌طوری که با سرعت

$30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به زمین برخورد می‌کند. ارتفاع بلندی چند متر است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

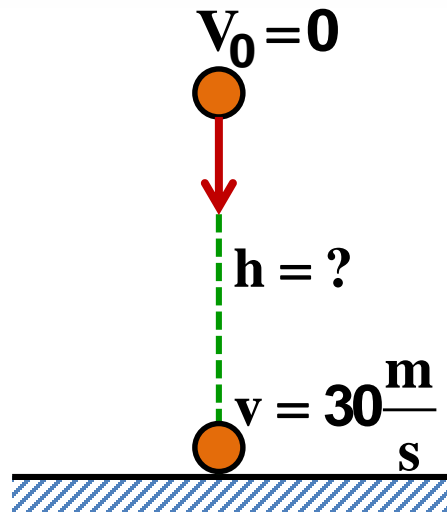
30 (2

45 (1

3 (4

4/5 (3

پاسخ:



$$v^2 = -2g\Delta y \rightarrow$$

$$h = \frac{30^2}{2 \times 10} = 45\text{m}$$

45 (1 ✓)

30 (2)

4/5 (3)

**تست:** در شرایط خلأ، جسمی از ارتفاع 125 متری از سطح زمین رها می شود.

پس از چند ثانیه، جسم از ارتفاع 80 متری سطح زمین عبور می کند؟  
( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

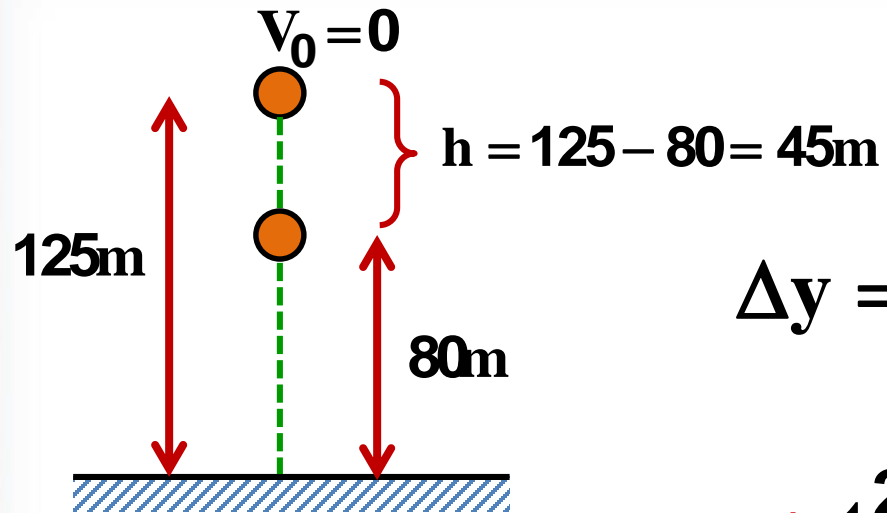
(2) 3

(1) 1/2

(4) 1/8

(3) 2

پاسخ:



$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \rightarrow -45 = -\frac{1}{2}(10)t^2$$

$$\rightarrow t^2 = 9 \rightarrow t = 3\text{s}$$



$$\frac{1}{2} (1$$

$$3 (2$$

$$2 (3$$

$$\frac{1}{8} (4$$

**تست:** در شرایط خلأ سنگی از ارتفاع 500 متری سطح زمین رها می شود. بزرگی

سرعت متوسط این سنگ در کل مدت سقوط چند متر بر ثانیه است؟

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

(2) 10

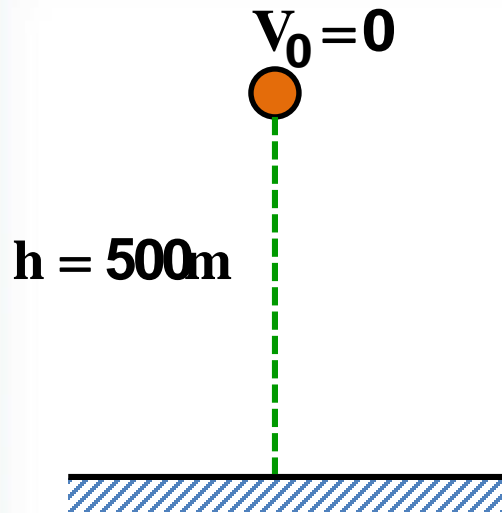
(1) 5

(4) 100

(3) 50



پاسخ:



$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2$$

$$\xrightarrow{h=500m} -500 = -\frac{1}{2}(10)t^2$$

$$t = 10s$$

$$v_{av} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{-500}{10} = -50 \frac{m}{s}$$

(2	5	(1
		10

(4

50 (3

**تست:** گلوله کوچکی از ارتفاعی بالای سطح زمین بدون سرعت اولیه رها می‌شود و 80 متر آخر سقوط را در مدت 2 ثانیه می‌پیماید. ارتفاع سقوط چند متر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

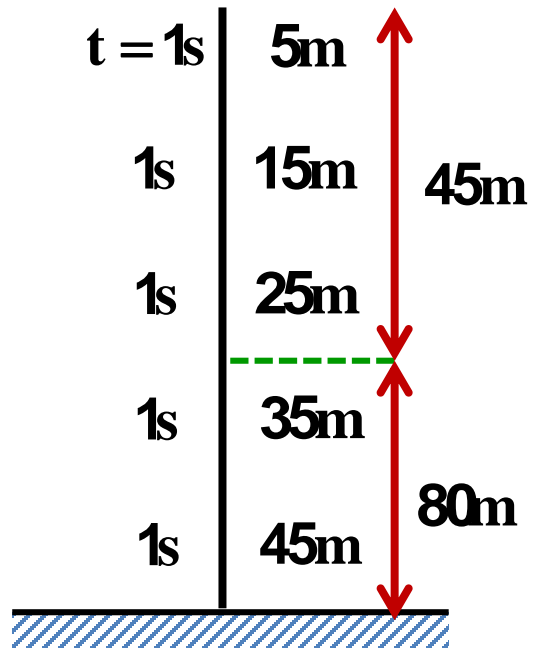
150 (2)

125 (1)

250 (4)

160 (3)

پاسخ:



$$h_{\text{کل}} = 45 + 80 = 125\text{m}$$

(2	125	(1 ✓
		150
(4	160	(3

# رهپویان

## دانش و اندیشه

