

مثال ۵۸

گلوله‌ی کوچکی را از بالای یک بلندی با سرعت $10 \frac{m}{s}$ به سمت بالا، در راستای قائم پرتاب می‌کنیم. چه مدّت پس از پرتاب، سرعت گلوله به $20 \frac{m}{s}$ می‌رسد؟

مثال ۵۹

از بالای ساختمانی به ارتفاع 60 m ، سنگی را با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. سنگ با چه سرعتی به سطح زمین می‌رسد؟

مثال ۶۰

گلوله‌ی کوچکی را با سرعت اولیه‌ی v_0 ، در راستای قائم به طرف پایین پرتاب می‌کنیم. نشان دهید ارتفاع اوج تا محل پرتاب و زمان اوج، از روابط زیر به دست می‌آیند:

$$t_{\text{اوج}} = \frac{v_0}{g} \quad \text{و} \quad y_{\text{اوج}} = \frac{v_0^2}{2g}$$

مثال ۶۱

سنگی را در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. سنگ، از نقطه‌ی A با سرعت V از نقطه‌ی B با سرعت $\frac{V}{2}$ می‌گذرد. اگر $AB = 10 \text{ cm}$ باشد:

الف) مقدار V را بیابید.

ب) تعیین کنید جسم چند متر بالاتر از نقطه‌ی B بالا خواهد رفت؟

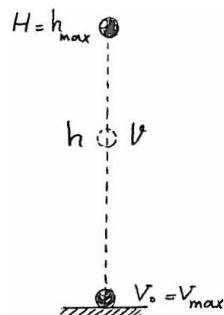


◆ مثال ۶۲

قطره‌های آب از ارتفاع H از یک دوش، در بازه‌های زمانی مساوی T ، یکی پس از دیگری می‌چکند. وقتی اولین قطره به زمین می‌رسد، پنجمین قطره در حال جدا شدن از دوش است.
 الف) در این لحظه، فاصله‌ی هر قطره تا زمین را بیابید.
 ب) فاصله‌ی میان قطرات متوالی را تعیین کنید.

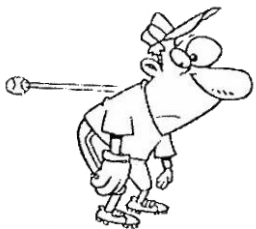
◆ مثال ۶۳

تویی از ارتفاع ۵ متری زمین در شرایط خلاء رها می‌شود. توپ به زمین خورده و تا ارتفاع $4/05$ متری بالا می‌رود. اگر زمان این رفت و برگشت، $2s$ باشد، شتاب متوسط توپ و جهت آن در مدتی که توپ با زمین تماس داشته را بیابید.



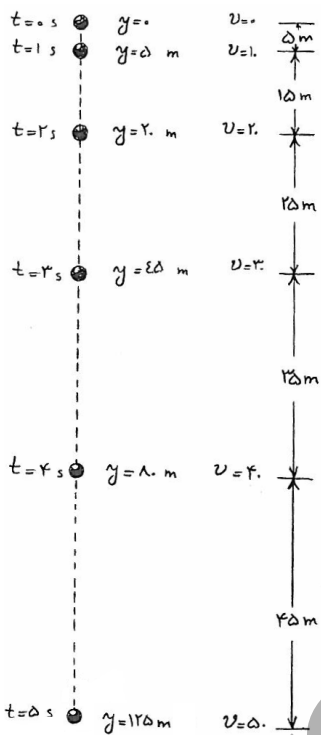
نکته: هنگامی که جسمی با سرعت اولیه V_0 در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود و یا از ارتفاع H رها می‌گردد، در ارتفاع h از سطح زمین، دارای سرعت V خواهد بود و در این صورت:

$$\left(\frac{v}{v_0}\right)^2 + \frac{h}{h_{\max}} = 1 \quad (1-24)$$



مثال ۶۴

سنگی را در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر زمان رسیدن به نقطه‌ی اوج، t باشد،
 الف) زمان رسیدن به نیمه‌ی ارتفاع اوج، چند برابر t است؟
 ب) زمان طی فاصله‌ی میان $\frac{1}{4}$ ارتفاع اوج تا $\frac{3}{4}$ ارتفاع اوج چند t است؟



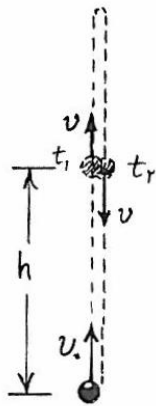
نکته: اعداد طلایی نشان داده شده در نمودار مقابل را به خاطر

بسپارید!!

مثال ۶۵

جسم کوچکی را از بالای ساختمانی رها می‌کنیم. این جسم در آخرین ثانیه‌ی حرکت خود، 45 m را می‌پیماید.
 الف) ارتفاع ساختمان چند متر است؟
 ب) جسم چه مدت در راه بوده است؟
 پ) سرعت آن هنگام برخورد به زمین چه قدر است؟





نکته: هنگامی که جسمی با سرعت اولیه‌ی v_0 در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود، در دو لحظه‌ی مثبت t_1 و t_2 جسم از یک محل در فاصله‌ی h از نقطه‌ی پرتاب می‌گذرد (h از ارتفاع اوج کمتر است). در این صورت خواهیم داشت:

$$t_1 + t_2 = \frac{2v_0}{g} \quad ; \quad t_1 + t_2 = 2t_{\text{اوج}}$$

$$t_1 \cdot t_2 = \frac{2h}{g}$$

$$|t_2 - t_1| = \frac{2v}{g} \quad ; \quad v = h \text{ ارتفاع عبور از ارتفاع}$$

مثال ۶۶

جسمی را در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم، به طوری که بازه‌ی زمانی دو عبور متوالی جسم از بالای درخت، ۳S است.

الف) سرعت جسم در بالای درخت چه قدر است؟

ب) بالای درخت از نقطه‌ی اوج جسم چند متر فاصله دارد؟

مثال ۶۷

جسمی را در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. ۳S و ۷S پس از پرتاب، جسم از محلی در ارتفاع h از نقطه‌ی پرتاب می‌گذرد.

الف) سرعت اولیه‌ی پرتاب را بیابید.

ب) ارتفاع h را تعیین نمایید.

ج) سرعت جسم هنگام عبور از ارتفاع h چه قدر است؟

