گروه علمی - آموزشی آلم

به نام خدا

گروه آموزشی

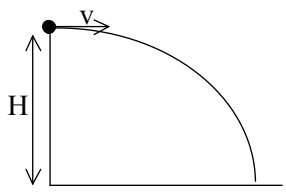
تقدیم می کند

موضوعات وبلاگ

دانلود انواع نمونه سوالات امتحانی از مقطع راهنمایی تا سال چهارم دبیرستان برای تمامی رشته های تحصیلی ، جزوات آموزشی ، آزمون های سراسری و آزاد داخل و خارج از کشور تمامی رشته ها ، آزمون های آزمایشی سنجش،گزینه۲،قلمچی و... ،المپیاد های کشوری ، نقد و بررسی آزمون های سراسری و آزمایشی سنجش و سایر موارد آموزشی دیگر.

۱- از یک ارتفاع دو گلوله A , B به ترتیب با سرعتهای اولیه V_0 , $2V_0$ به‌طور افقی پرتاب می‌شوند/ اگر t_A , t_B به ترتیب زمان رسیدن گلوله‌های A , B به زمین باشند، نسبت $\frac{t_A}{t_B}$ برابر است با :

۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ٤) ۱



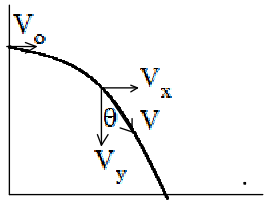
در راستای قائم داریم: $V_{0y} = 0\ m/s\ ,\ a_y = -g\ ,\ \Delta y = -H$

$$\Delta y = \frac{1}{2}a_y t^2 + V_{0y} t \Rightarrow -H = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

می‌بینیم که زمان سقوط به سرعت اولیه‌ی سنگ بستگی ندارد. از آنجا که $H_A = H_B$ است، پس $t_A = t_B$ خواهد بود و در نتیجه گزینه ۴ صحیح است.

۲- سنگی را از یک نقطه بالای سطح زمین با سرعت V_0 در راستای افقی و در شرایط خلأ پرتاب می‌کنیم/ در یک لحظه سرعت سنگ V و زاویه راستای سرعت با امتداد قائم θ است/ در این صورت $\sin(\theta)$ برابر است با:

۱) $\frac{gt}{V_0}$ ۲) $\frac{V_0}{gt}$ ۳) $\frac{V}{V_0}$ ٤) $\frac{V_0}{V}$



در راستای افقی، شتاب حرکت صفر و سرعت حرکت ثابت است. $V_x = V_0$ در راستای قائم، شتاب حرکت به اندازه‌ی g (شتاب گرانش زمین) به طرف پایین است و در نتیجه با گذشت زمان، سرعت به صورت خطی افزایش می‌یابد. $V_y = gt + V_{0y}$

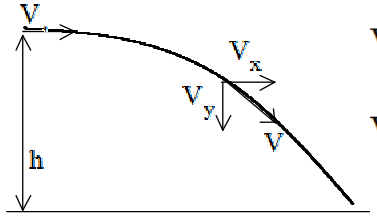
$$V_x = V_0 = V\sin(\theta) \Rightarrow \sin(\theta) = \frac{V_0}{V}$$

بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۳- سنگی به جرم ۰/۱ کیلوگرم با سرعت اولیه‌ی ۶ متر بر ثانیه از ارتفاع h در امتداد افق پرتاب می‌شود/ اگر مقاومت هوا ناچیز و $g=10\ m/s^2$ فرض شود ۰/۸ ثانیه پس از پرتاب، اندازه حرکت جسم چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

۱) ۰/۶ ۲) ۰/۸ ۳) ۱ ٤) ۱/٤

تنها نیرویی که در طی حرکت بر جسم وارد می‌شود، نیروی قائم وزن جسم است. پس در راستای افقی نیرویی بر جسم وارد نمی‌شود و لذا شتاب جسم در راستای افقی صفر است. $(a_x = 0\ m/s^2)$ بنابراین سرعت افقی جسم ثابت خواهد بود. $V_x = V_0 = 6\ m/s$ در راستای قائم شتاب حرکت g و سرعت اولیه حرکت صفر است. بنابراین: $V_y = at + V_{0y} = gt = 10 \times 0/8 = 8\ m/s$



$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} \Rightarrow V = 10\ m/s$$

$P = mV = 0/1 \times 10 = 1\ kgm/s$ بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

www.mloxblog.com

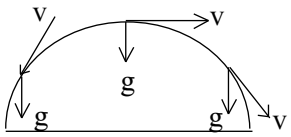
۴- پرتابه‌ای در شرایط خلأ تحت زاویه‌ی $\alpha < ۹۰^\circ$ نسبت به زاویه افق به سمت بالا پرتاب می‌شود/ بردارهای شتاب و تندی این پرتابه نسبت به هم چه وضعیتی دارند؟

۱) در تمام نقاط مسیر با هم زاویه α می‌سازند/

۲) در تمام نقاط مسیر بر هم عمودند/

۳) در یک نقطه از مسیر بر هم عمودند/

٤) در یک نقطه از مسیر بر هم منطبق‌اند/

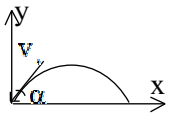


در حرکت پرتابی در جهت افقی شتاب نداریم و شتاب جسم تنها در امتداد قائم است و برابر g می باشد. همچنین راستای بردار v همواره بر مسیر حرکت مماس است و از آنجایی که راستای g همواره در امتداد قائم و به سمت پایین است، سرعت وشتاب در نقطه‌ی اوج (که در آن نقطه راستای سرعت عمودی صفر است) بر هم عمودند. پس گزینه ۳ صحیح است.

۵- اگر زاویه پرتاب یک پرتابه را به اندازه $\Delta\theta$ افزایش دهیم، برد پرتابه چه تغییری می‌کند؟

۱) کم می‌شود/ ۲) زیاد می‌شود/

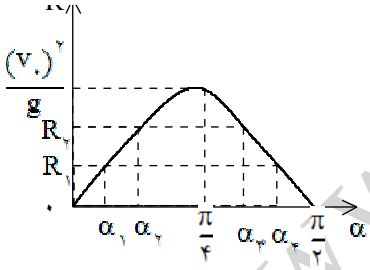
۳) ثابت می‌ماند/ ٤) هر سه حالت ممکن است اتفاق بیفتد/



اگر مبدأ مختصات را نقطه پرتاب و جهت محور را به صورت شکل مقابل فرض کنیم، معادلات پرتابه به صورت $x = v_0 \cos\alpha . t$ ، $y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t\sin\alpha$ خواهند بود. برد پرتابه بیشترین جابه‌جایی جسم در راستای x است پس داریم:

$$y = 0 \Rightarrow -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t\sin\alpha = 0 \Rightarrow t = \frac{2v_0\sin\alpha}{g} \Rightarrow x_{برد} = 2\frac{v_0^2\sin\alpha\cos\alpha}{g} \Rightarrow R = \frac{v_0^2\sin 2\alpha}{g}$$

شکل تابع برد بر حسب α در شکل زیر نشان داده شده است :



$\Delta\alpha = \alpha_2 - \alpha_1 \Rightarrow \Delta R = R_2 - R_1 > 0 \Rightarrow$ برد افزایش می یابد.

$\Delta\alpha = \alpha_4 - \alpha_3 \Rightarrow \Delta R = R_1 - R_2 < 0 \Rightarrow$ برد کاهش می یابد.

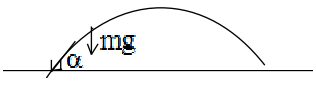
$\Delta\alpha = \alpha_3 - \alpha_2 \Rightarrow \Delta R = R_1 - R_1 = 0 \Rightarrow$ برد ثابت می ماند.

با توجه به شکل و روابط فوق دیده می‌شود که برد پرتابه می‌تواند با افزایش زاویه پرتاب، کاهش یا افزایش یابد یا ثابت بماند. لذا گزینه ۴ درست است.

۶- گلوله‌ای تحت زاویه‌ی α که با سطح افقی می‌سازد رو به بالا پرتاب می‌شود/ اگر از مقاومت هوا صرف نظر شود، تصویر حرکت گلوله روی محور افقی چگونه است؟

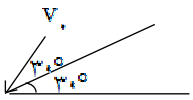
۱) ابتدا کند شونده و سپس تند شونده ۲) ابتدا کند شونده و سپس یکنواخت

۳) پیوسته کندشونده ٤) یکنواخت



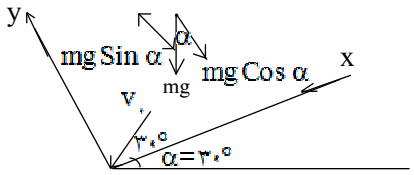
در حین حرکت تنها نیرویی که به جسم وارد می شود نیروی قائم وزن است. می دانیم $F = ma$ پس چون نیروی وزن در راستای قائم است شتاب جسم نیز در راستای قائم بوده و در راستای افقی جسم شتاب ندارد. چون در راستای افقی شتاب نداریم، پس در راستای افقی تغییر سرعت نخواهیم داشت، پس تصویر حرکت گلوله روی محور افقی یکنواخت است. پس گزینهٔ ۴ پاسخ صحیح است.

۷- جسمی را از پایین سطح شیبداری که با افق زاویه‌ی ۳۰° می‌سازد، با سرعت اولیه v_0 تحت زاویه ۶۰° نسبت به افق به طرف بالای سطح شیبدار پرتاب می‌کنیم/ جابه‌جایی جسم در امتداد سطح شیبدار با چه شتابی انجام می‌شود؟ (مقاومت هوا ناچیز است/)



۱) $\frac{g}{۲}$ ۲) صفر ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}g$ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}g$

اگر محورهای مختصات را در راستای سطح شیبدار و عمود بر آن فرض کنیم، در راستای سطح شیبدار تنها نیروی وارد بر جسم $mgSin\,\alpha$ می‌باشد. پس طبق قانون دوم نیوتن داریم:



$$ma_X = mgSin\,\alpha \Rightarrow a_X = gSin\,\alpha$$

$$a_X = gSin\,۳۰ = g\times\frac{۱}{۲} \Rightarrow a_X = \frac{g}{۲}$$

پس گزینه ۱ جواب صحیح است.

۸- دو گلوله A و B در شرایط خلأ با سرعت $V_.$ از یک نقطه به ترتیب با زاویه‌ی ۳۰ و ۶۰ درجه نسبت به افق رو به بالا پرتاب می‌شوند و با سرعتهای V_A و V_B به سطح افقی که از نقطه‌ی پرتاب می‌گذرد می‌رسند/ در این مورد کدام مطلب صحیح است؟

۱) $V_B < V_A$ ۲) $V_B > V_A$ ۳) $V_B = V_A$ ۴) $V_B = ۲V_A$

در لحظه پرتاب دو جسم دارای انرژی جنبشی هستند و انرژی پتانسیل ندارند. چون تنها نیروی وارد بر دو جسم نیروی پایستار وزن است، بنابراین قانون بقای انرژی صادق است. از طرفی چون در لحظه‌ی رسیدن به سطح افق باز هم انرژی پتانسیل صفر است. لذا دو جسم دارای همان انرژی جنبشی اولیه هستند. در نتیجه همان سرعت اولیه را دارند که در نتیجه گزینه ۳ صحیح است.

۹- پرتابه‌ای در شرایط خلأ تحت چه زاویه‌ای نسبت افق (بر حسب درجه) پرتاب شود تا انرژی جنبشی آن در نقطه‌ی اوج نصف انرژی آن در لحظه‌ی پرتاب شود؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۵ ۳) ۶۰ ۴) ۹۰

در نقطه‌ی اوج سرعت پرتابه همان سرعت افقی آن است و سرعت عمودی آن صفر است بنابراین سرعت در نقطه‌ی اوج برابر است با:

$$v_۲ = v_. Cos\,\alpha$$

$$K_۲ = \frac{۱}{۲}K_۱ \Rightarrow \frac{۱}{۲}m(v_. Cos\,\alpha)^۲ = \frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۲}mv_.^۲$$

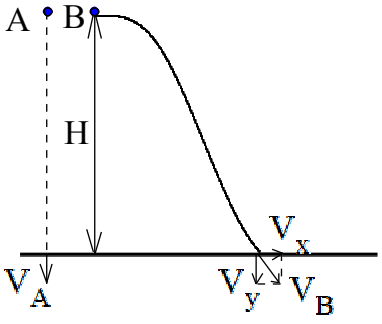
$$\Rightarrow Cos^۲\alpha = \frac{۱}{۲} \Rightarrow Cos\,\alpha = \frac{\sqrt{۲}}{۲} \Rightarrow \alpha = ۴۵^\circ$$

بنابر این گزینه ۲ صحیح است.

www.almloxblog.com

۱۰- اگر در شرایط خلأ از یک ارتفاع همزمان گلوله‌ی A رها و گلوله‌ی B با سرعت افقی V_0 پرتاب شود، چگونه به زمین خواهند رسید:

۱) با هم و با سرعت‌های متفاوت
۲) با هم و با سرعت‌های مساوی
۳) گلوله B دیرتر و با سرعت بیشتر
٤) گلوله B زودتر و با سرعت بیشتر



تنها نیرویی که در طی حرکت بر گلوله‌ی B وارد می‌شود، نیروی قائم وزن است. بنابراین گلوله‌ی B در راستای افقی بدون شتاب است و سرعت افقی آن در طی حرکت تغییر نخواهد کرد. ($V_x = V_0$) همچنین گلوله B در راستای قائم، شتاب g و سرعت اولیه صفر دارد. یعنی دقیقاً مشابه حرکت A. بنابراین مدت زمانی که A و B در راستای قائم به اندازه‌ی H سقوط می‌کنند، برابر خواهد بود، یعنی گلوله‌ها همزمان به سطح زمین می‌رسند، از آنجا که حرکت قائم گلوله B و حرکت گلوله A مشابه هستند، پس سرعت گلوله A در سطح زمین (V_A) با سرعت قائم گلوله B در سطح زمین برابر است ($V_A=V_y$). با توجه به رابطه $V_B=\sqrt{(V_x)^2+(V_y)^2}$، نتیجه می‌گیریم که $V_B>V_A$ خواهد بود، بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۱۱- شخصی می‌تواند وزنه‌ای را حداکثر تا ۲۰ متر به جلو پرتاب کند/ با صرف نظر کردن از همه‌ی مقاومتها بیشترین سرعت اولیه پرتاب وزنه تقریباً چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

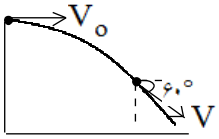
۱) ۷ ۲) ۱۰ ۳) ۱٤ ٤) ۲۰

فرض می‌کنیم بیشترین سرعت اولیه پرتاب وزنه توسط شخص V_0 باشد. اگر شخص وزنه را با زاویه‌ی α پرتاب کند برد پرتاب برابر خواهد بود با $R=\frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$. بنابراین حداکثر برد پرتاب وقتی است که زاویه‌ی α برابر۴۵ درجه شود.

$$\sin 2\alpha = 1 \Rightarrow 2\alpha = 90 \Rightarrow \alpha = 45^\circ \Rightarrow R=\frac{V_0^2}{g} \Rightarrow 20=\frac{V_0^2}{9/8} \Rightarrow V_0^2 = 196 \Rightarrow V_0 = 14\,m/s$$

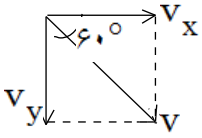
بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۱۲- مطابق شکل، یک پرتابه با سرعت افقی V_0 پرتاب می‌شود/ اگر در یک نقطه از مسیر، بردار سرعت با افق زاویه ۶۰ درجه بسازد، اندازه سرعت در آن نقطه چند V_0 است؟



۱) ۲ ۲) $2\sqrt{3}$ ۳) $\sqrt{3}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

در پرتابه، سرعت افقی جسم از ابتدای حرکت تا انتهای حرکت ثابت است (زیرا در راستای افقی، پرتابه دارای شتاب نیست) و مولفهٔ قائم سرعت تغییر می‌کند. پس در نقطهٔ مورد نظر، سرعت افقی جسم برابر با V_0 است.



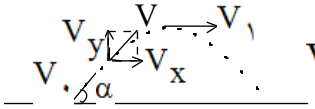
$$V_x = V_0 \Rightarrow V_y = V_0 \tan 60^\circ = \sqrt{3}V_0 \Rightarrow V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{V_0^2 + 3V_0^2} = 2V_0$$

بنابراین گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح است.

۱۳- گلوله‌ای در شرایط خلأ با سرعت اولیهٔ $20\ m/s$ در راستایی که با سطح افق زاویهٔ ۶۰ درجه می‌سازد، پرتاب می‌شود/ سرعت این گلوله در بالاترین نقطه از مسیرش چند متر بر ثانیه است؟

۱) صفر ۲) ۱۰ ۳) $10\sqrt{3}$ ۴) ۱۵

می‌دانیم در طول حرکت پرتابی، مؤلفهٔ افقی شتاب پرتابه، صفر است و در نتیجه مؤلفهٔ افقی سرعت پرتابه، تغییر نمی‌کند. در بالاترین نقطهٔ حرکت، سرعت پرتابه



$V_x = V_{0x} = V_0 \cos\alpha$

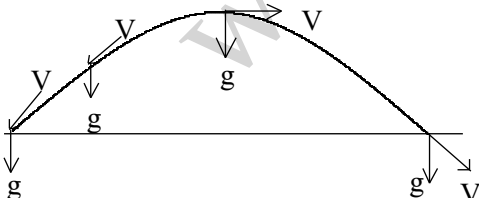
فقط مؤلفهٔ افقی دارد و مؤلفهٔ عمودی آن صفر است. پس داریم: $V_1 = V_x = V_0 \cos\alpha = 20 \times \frac{1}{2} = 10\ m/s$

بنابراین گزینهٔ ۲ صحیح است.

۱۴- گلوله‌ای در شرایط خلأ رو به بالا پرتاب می‌شود/ زاویه بین بردارهای سرعت و شتاب از لحظه پرتاب تا رسیدن به سطح زمین، چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد/ ۲) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد/

۳) پیوسته افزایش می‌یابد/ ۴) پیوسته کاهش می‌یابد/



در حرکت پرتابی در خلاء بردار شتاب $(\vec{g})$ ثابت و به سمت پایین است و بردار سرعت بتدریج به بردار شتاب نزدیک می‌شود. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

(توجه کنید که بردار سرعت همواره بر مسیر حرکت مماس است.)

www.alinloxblog.com

۱۵- گلوله‌ای در شرایط خلأ با زاویه α به بالا پرتاب شده است/ هرگاه انرژی جنبشی آن در نقطه‌ی اوج، $\frac{۱}{۴}$ انرژی جنبشی آن در لحظه پرتاب باشد، زاویه α چند است؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۵ ۳) ۶۰ ۴) ۹۰

سرعت پرتابه در نقطه اوج برابر سرعت افقی آن است و سرعت عمودی در این نقطه صفر است پس داریم:

$$V = V_x = V_۰ \cos\alpha \quad K_۲ = \frac{۱}{۲}m(V_۰ \cos\alpha)^۲ \ , \ K_۱ = \frac{۱}{۲}mV_۰^۲$$

$$K_۲ = \frac{۱}{۴}K_۱ \Rightarrow \frac{۱}{۲}mV_۰^۲\cos^۲\alpha = \frac{۱}{۴}\times\frac{۱}{۲}mV_۰^۲ \Rightarrow \cos^۲\alpha = \frac{۱}{۴} \Rightarrow \cos\alpha = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \alpha = ۶۰^\circ$$

پس گزینه ۳ صحیح است.

۱۶- جسمی در شرایط خلأ در راستایی که با افق زاویه ۶۰ درجه می‌سازد پرتاب می‌شود/ حداقل انرژی جنبشی جسم در طول مسیر چند برابر انرژی جنبشی اولیه آن می‌باشد؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) ۴

انرژی جنبشی هر ذره به‌صورت $k = \frac{۱}{۲}mv^۲$ است که در حرکت پرتابی $v^۲ = v_x^۲ + v_y^۲$ می‌باشد و زمانی حداقل است که در نقطهٔ اوج باشد یعنی $v_y = ۰$ پس:

$$v = v_x = v_۰\cos\theta \Rightarrow k = \frac{۱}{۲}mv_۰^۲\cos^۲\theta$$

(چون در راستای افقی نیرویی وارد نمی‌شود، سرعت جسم در راستای افقی مقدار ثابتی است)

و انرژی جنبشی اولیه $k_۰ = \frac{۱}{۲}mv_۰^۲$ است بنابراین:

$$\frac{k}{k_۰} = \frac{\frac{۱}{۲}mv_۰^۲\cos^۲\theta}{\frac{۱}{۲}mv_۰^۲} = \cos^۲\theta \Rightarrow \frac{k}{k_۰} = \frac{۱}{۴}$$

پس گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح است.

در هر لحظه برای انرژی مکانیکی داریم: $E = \frac{۱}{۲}mv^۲ + mgh$. چون در نقطهٔ اوج، h ماکزیمم است بنابراین برای ثابت بودن انرژی مکانیکی باید انرژی جنبشی می‌نیمم باشد.

۱۷- از یک بلندی به ارتفاع ۲۰ متر گلوله‌ای با سرعت اولیه $V_۰$ تحت زاویه ۳۷ درجه نسبت به راستای افق به طرف بالا پرتاب شده و در برگشت به زمین برخورد می‌نماید/ اگر زمان کل حرکت ٤ ثانیه باشد، $V_۰$ چند متر بر ثانیه است؟

$$\sin ۳۷^\circ = ۰/۶ \ , \ g = ۱۰ m/s^۲$$

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۵ ۴) $\frac{۱۲۵}{۳}$

برای حرکت پرتابی داریم:

$$y = -\frac{۱}{۲}gt^۲ + v_{۰y}t + y_۰ \Rightarrow y = -\frac{۱}{۲}gt^۲ + v_۰\sin\alpha t + y_۰$$

با انتخاب مبدأ مختصات در محل پرتاب و سوی مثبت محور y ها به سمت بالا داریم:

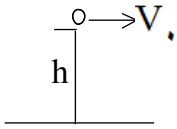
$$-۲۰ = -\frac{۱}{۲}\times۱۰\times۴^۲ + ۴\times v_۰\times۰/۶ + ۰ \Rightarrow v_۰ = ۲۵ m/s$$

بنابراین گزینهٔ ۲ پاسخ صحیح است.

www.a...lox...g.com

۱۸- از لبهٔ یک بلندی به ارتفاع h پرتابه‌ای با سرعت افقی V_0 پرتاب می‌شود و پس از ۵ ثانیه به زمین می‌رسد/ اگر سرعت پرتابه دو برابر شود، چند ثانیه طول می‌کشد پرتابه به زمین برسد؟

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۳ ٤) ۱۰



چون سرعت اولیه افقی است لذا در راستای قائم حرکت آن بسان یک سقوط آزاد است یعنی:

$$\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

چون زمان به سرعت اولیه ربطی ندارد لذا سرعت هرچند برابر شود زمان سقوط تغییر نخواهد کرد، یعنی همان ۵ ثانیه طول می‌کشد. بنابراین گزینهٔ ۲ پاسخ صحیح سوال است.

۱۹- از بالای بلندی، گلوله‌ای با سرعت اولیه‌ی $8\,m/s$ در راستای افقی پرتاب می‌شود، چند ثانیه پس از پرتاب اندازه سرعت گلوله به $10\,m/s$ می‌رسد؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10\,m/s^2$ فرض شود/)

۱) ۰/۸ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۲ ٤) ۱

سرعت پرتابه در هر لحظه بدین صورت به‌دست می‌آید:

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

V_x همواره ثابت و برابر $V_0 \cos\alpha$ است که در این مسأله که به صورت افقی $(\alpha = 0 \Rightarrow \cos\alpha = 1)$ پرتاب شده است $V_x = 8\,m/s$ می‌باشد بنابراین:

$$10 = \sqrt{8^2 + V_y^2} \Rightarrow V_y = \pm 6\,m/s$$

معادله‌ی سرعت پرتابه در راستای قائم نیز برابر است با:

$$V_y = -gt + V_{0y}$$

از آنجایی که گلوله به‌طور افقی پرتاب شده لذا $V_{0y} = 0$ و چون V_y به سمت پایین است، پس منفی می‌باشد، یعنی $V_y = -6\,m/s$ بنابراین:

$$-6 = -10t + 0 \Rightarrow t = 0/6\,s$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۰- گلوله‌ای را از سطح زمین در راستایی که با سطح افقی زاویه‌ی α می‌سازد رو به بالا پرتاب می‌کنیم/ اگر با ثابت ماندن سرعت اولیه، زاویه‌ی α را کم کنیم طول بُرد گلوله چگونه تغییر می‌کند؟

۱) افزایش می‌یابد/
۲) کاهش می‌یابد/
۳) ثابت می‌ماند/
٤) بسته به شرایط، هر یک از گزینه‌های دیگر می‌تواند صحیح باشد/

می‌دانیم برد پرتابه از رابطهٔ $R = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$ به‌دست می‌آید. با افزایش α، 2α نیز افزایش می‌یابد. با افزایش 2α مقدار $\sin 2\alpha$ ممکن است افزایش یابد، کاهش یابد و یا تغییری نکند. به عنوان مثال اگر $\alpha = 30^\circ$ باشد و به مقدار $\alpha_1 = 45^\circ$، $\alpha_2 = 75^\circ$ و $\alpha_3 = 60^\circ$ افزایش یابد، $\sin 2\alpha$ به ترتیب افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد و ثابت می‌ماند. ($\sin 2\times 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\sin 2\times 75^\circ = \frac{1}{2}$ $\sin 2\times 45^\circ = 1$ $\sin 2\times 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$)

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

www.almloxblog.com

۲۱- دو گلوله با سرعت اولیه‌ی مساوی تحت زاویه‌های α و β از یک نقطه رو به بالا پرتاب می‌شوند/ اگر طول بُرد دو گلوله برابر باشد، چه رابطه‌ای بین α و β برقرار است؟

۱) $\alpha + \beta = \frac{\pi}{۲}$ ۲) $\alpha + \beta = \frac{\pi}{۴}$ ۳) $|\alpha - \beta| = \frac{\pi}{۲}$ ٤) $|\alpha - \beta| = \frac{\pi}{۴}$

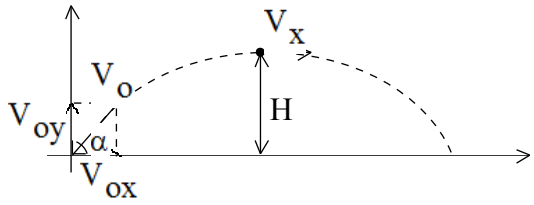
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$R = \frac{V_۰^۲ \sin ۲\theta}{g} \Rightarrow R_۱ = R_۲ \Rightarrow \sin ۲\alpha = \sin ۲\beta \Rightarrow ۲\alpha = \pi - ۲\beta \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{\pi}{۲}$$

۲۲- سرعت اولیه گلوله‌ای که در شرایط خلأ از سطح زمین پرتاب می‌شود $۳۰\ m/s$ و سرعت آن در نقطه‌ی اوج $۱۰\ m/s$ است/ ارتفاع اوج چند متر است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ٤۰ ٤) ۵۰

روش اول:

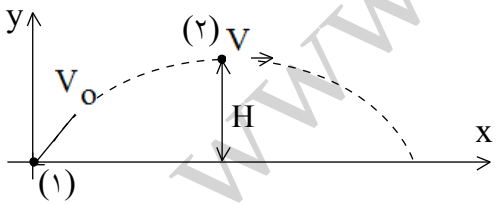


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که برایند نیروهای وارد بر پرتابه (نیروی وزن پرتابه) در راستای قائم و به طرف پایین است. بنابراین طبق قانون دوم نیوتن $(\vec{F} = m\vec{a})$ شتاب پرتابه نیز در راستای قائم و رو به پایین خواهد بود. پس در راستای افقی مؤلفه شتاب صفر و سرعت ثابت است. در نقطه‌ی اوج، سرعت پرتابه فقط مؤلفه افقی دارد و مؤلفه‌ی عمودی سرعت پرتابه صفر است. در نتیجه: $V_x = V_o \cos\alpha \Rightarrow ۱۰ = ۳۰ \cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = \frac{۱}{۳}$

$$H = \frac{V_o^۲ \sin^۲\alpha}{۲g} = \frac{V_o^۲ (۱ - \cos^۲\alpha)}{۲g} = \frac{۳۰^۲ \left(۱ - \frac{۱}{۹}\right)}{۲ \times ۱۰} \Rightarrow H = ۴۰\ m$$

روش دوم:

تنها نیروی وارد بر پرتابه نیروی بایستار وزن است. بنابراین انرژی مکانیکی پرتابه در مدت حرکت ثابت می‌ماند.



$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow K_۱ + U_۱ = K_۲ + U_۲$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲} mV_o^۲ + ۰ = \frac{۱}{۲} mV^۲ + mgH \Rightarrow V_o^۲ = V^۲ + ۲gH$$

$$\Rightarrow ۳۰^۲ = ۱۰^۲ + ۲ \times ۱۰ \times H \Rightarrow H = ۴۰\ m$$

۲۳- اگر بُرد و ارتفاع اوج پرتابه‌ای که از سطح زمین پرتاب شده به ترتیب ۶۰ و ۱۵ متر باشد، زاویه‌ی پرتاب آن نسبت به افق چند درجه است؟ $(g = ۱۰\ \frac{m}{s^۲})$ و مقاومت هوا ناچیز است/

۱) ۳۰ ۲) ٤۵ ۳) ۶۰ ٤) $\text{Ar ctg}۱۶$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$H = \frac{V_۰^۲ \sin^۲\alpha}{۲g} \Rightarrow ۱۵ = \frac{V_۰^۲ \sin^۲\alpha}{۲g}$$

$$R = \frac{V_۰^۲ \sin(۲\alpha)}{g} \Rightarrow ۶۰ = \frac{V_۰^۲ ۲\sin\alpha\cos\alpha}{g}$$

$$\Rightarrow \frac{۱۵}{۶۰} = \frac{\frac{V_۰^۲ \sin^۲\alpha}{۲g}}{\frac{V_۰^۲ ۲\sin\alpha\cos\alpha}{g}} \Rightarrow \frac{۱}{۴} = \frac{\text{tg}\alpha}{۴} \Rightarrow \text{tg}\alpha = ۱ \Rightarrow \alpha = ۴۵^\circ$$

www.aryablog.com

۲۴- از لبه یک بام به ارتفاع ۲۰ متر سنگی به طور افقی با سرعت $۱۰\ m/s$ پرتاب می‌شود/ با صرف‌نظر از اصطکاک هوا سنگ در چند متری پای برج به زمین می‌رسد؟ (زمین پای برج افقی است/)

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ٤) ۸۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با فرض مبدا محل پرتاب و محور رو به پائین:

$$y = \frac{۱}{۲}gt^۲ + v_۰t + y_۰ \Rightarrow y = ۵t^۲$$

مدت زمان رسیدن سنگ به زمین

$$۲۰ = ۵t^۲ \Rightarrow t^۲ = ۴ \Rightarrow t = ۲s$$

فاصله‌ی افقی محل برخورد سنگ به زمین تا پای برج

$$x = v_۰t \Rightarrow x = ۱۰ \times ۲ = ۲۰\ m$$

۲۵- پرتابه‌ای با سرعت اولیه‌ی $V_۰$ از سطح زمین پرتاب می‌شود/ اگر زاویه پرتاب آن را ۳۰° زیاد کنیم برد آن (R) تغییری نمی‌کند ارتفاع اوج در مرتبه دوم چند برابر مرتبه اول است؟

۱) ٤ ۲) ۳ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ٤) ۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شرط ثابت بودن برد آن است که زاویه‌های پرتاب در دو حالت متمم یکدیگر باشند.

$$\alpha_۱ + \alpha_۲ = ۹۰^\circ$$
$$\alpha_۲ = \alpha_۱ + ۳۰^\circ \longrightarrow \alpha_۱ = ۳۰^\circ\ ,\ \alpha_۲ = ۶۰^\circ$$

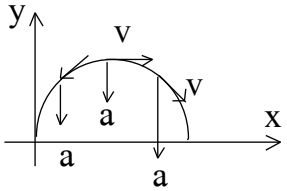
$$H = \frac{v_۰^۲ Sin^۲\alpha}{۲g} \longrightarrow \frac{H_۲}{H_۱} = \frac{Sin^۲\alpha_۲}{Sin^۲\alpha_۱} \longrightarrow \frac{H_۲}{H_۱} = \left(\frac{\frac{\sqrt{۳}}{۲}}{\frac{۱}{۲}}\right)^۲ = ۳$$

۲۶- یک توپ از سطح زمین با سرعت $V_۰$ و زاویه α نسبت به افق پرتاب می‌شود از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین اندازه‌ی سرعت توپ و زاویه بین بردارهای سرعت و شتاب (به ترتیب از راست به چپ) چگونه تغییر می‌کند؟

۱) کم می‌شود، کم می‌شود/ ۲) ابتدا کم سپس زیاد می‌شود، کم می‌شود/

۳) هر دو ابتدا کم سپس زیاد می‌شوند/ ٤) کم می‌شود، زیاد می‌شود/

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $v^۲ - v_۰^۲ = -۲gy \longrightarrow v = \sqrt{v_۰^۲ - ۲gy}$



y ابتدا زیاد می‌شود و بعد کم می‌شود پس v ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

به زاویه بین بردارهای $\vec{v}$, $\vec{a}$ روی شکل توجه کنید. این زاویه از ۱۸۰ تا صفر کاهش می‌یابد.

www.a...blog.com

۲۷- یک توپ از سطح زمین به‌طور مایل به‌طرف بالا پرتاب می‌شود/ اگر کمترین مقدار انرژی جنبشی نصف بیشترین مقدار انرژی جنبشی آن باشد، برد افقی توپ چند برابر ارتفاع اوج آن است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\sqrt{۳}$ ٤) ٤

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

کمترین انرژی جنبشی در نقطه اوج است. $K_{min} = \frac{۱}{۲} m v_{۰}^{۲} Cos^{۲} \alpha$

بیشترین انرژی جنبشی در پائین‌ترین محل است. $K_{max} = \frac{۱}{۲} m V_{۰}^{۲}$

$$\frac{K_{min}}{K_{max}} = Cos^{۲} \alpha \Rightarrow \frac{۱}{۲} = Cos^{۲} \alpha \Rightarrow Cos \alpha = \frac{\sqrt{۲}}{۲} \Rightarrow \alpha = ۴۵^{\circ}$$

$$\begin{cases} R = \frac{V_{۰}^{۲}}{g} \\ H = \frac{V_{۰}^{۲} \times \frac{۱}{۲}}{۲g} \end{cases} \Rightarrow R = ۴H$$

۲۸- در حرکت پرتابی کدامیک از موارد زیر در طول مسیر متغیر است؟

۱) اندازه شتاب ۲) اندازه سرعت

۳) مولفه افقی سرعت ٤) زاویه بردار شتاب نسبت به خط افق

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حرکت پرتابی بردار شتاب ثابت است و همواره به سمت مرکززمین و مؤلفه‌ی افقی سرعت نیز ثابت است و برابر $V\cos\alpha$، اما مؤلفه‌ی عمودی سرعت و اندازه‌ی سرعت متغیر هستند.

۲۹- یک گلوله از سطح زمین پرتاب می‌شود/ اگر اندازه‌ی سرعت آن در نقطه اوج نصف سرعت اولیه باشد، ارتفاع اوج چند برابر برد افقی است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۴}$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ٤) $\frac{۱}{۲}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سرعت در اوج $= V_x = v_{۰} Cos \alpha = \frac{۱}{۲} v_{۰} \; Cos \alpha = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \alpha = ۶۰^{\circ}$

$$\left.\begin{array}{l} R = \frac{V_{۰}^{۲} Sin ۲\alpha}{g} \\ H = \frac{V_{۰}^{۲} Sin^{۲} \alpha}{۲g} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{H}{R} = \frac{۱}{۴} tg \alpha = \frac{۱}{۴} \times \sqrt{۳}$$

www.alm1oxblog.com

۳۰- در یک حرکت پرتابی اندازه سرعت در نقطه اوج ۱۰ متر بر ثانیه و در لحظه پرتاب ۲۰ متر بر ثانیه است/ زمان رسیدن گلوله به نقطه‌ی اوج چند ثانیه است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۳) ۲ ٤) $\sqrt{۳}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{matrix} V_{۰} = ۲۰ \\ V_{۰}\,Cos\alpha = ۱۰ \end{matrix}\right\} \Rightarrow Cos\alpha = \frac{۱}{۲} \Rightarrow Sin\alpha = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \qquad t = \frac{V_{۰}\,Sin\alpha}{g} = \sqrt{۳}\,s$$

۳۱- سنگی از سطح زمین به صورت مایل پرتاب می‌شود و ۵ ثانیه بعد به زمین می‌رسد اگر سرعت سنگ در نقطه اوج $۸\ m/s$ باشد فاصله محل برخورد به زمین تا محل پرتاب چند متر است؟

۱) ۳۰ ۲) ٦٤ ۳) ۲۵ ٤) ٤۰

گزینه۴ پاسخ صحیح است.

سرعت در نقطه‌ی اوج همان سرعت افقی است.

$$\Delta x = V_{x}\,.\,\Delta t = ۸ \times ۵ = ۴۰\,(m)$$

۳۲- اگر ارتفاع اوج یک پرتابه نسبت به محل پرتاب آن ٤۰ متر و برد افقی آن ۱۶۰ متر باشد، اندازه‌ی سرعت اولیه پرتابه چند متر بر ثانیه بوده است؟

۱) ٤۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ٤) ۶۰

گزینه۱ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{matrix} H = \frac{V_{۰}^{۲}\,Sin^{۲}\alpha}{۲g} \\ R = \frac{V_{۰}^{۲}\,Sin\,۲\alpha}{g} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{R}{H} = ۴\frac{Cos\alpha}{Sin\alpha} = ۴\ Cotg\ \alpha = \frac{۱۶۰}{۴۰} = ۴ \rightarrow Cotg\alpha = ۱ \rightarrow \alpha = \frac{\pi}{۴}$$

$$\Rightarrow\ ۱۶۰ = \frac{V_{۰}^{۲}\,Sin\,۹۰^{\circ}}{۱۰} \rightarrow V_{۰} = ۴۰\left(\frac{m}{s}\right)$$

۳۳- اگر با ثابت ماندن اندازه‌ی سرعت اولیه، زاویه پرتاب یک پرتابه را از ۵۰° به ۶۰° افزایش دهیم برد افقی //////// و ارتفاع اوج نسبت به محل پرتاب ///////// می‌یابد/

۱) افزایش، افزایش ۲) افزایش، کاهش ۳) کاهش، افزایش ٤) کاهش، کاهش

گزینه۳ پاسخ صحیح است. اگر زاویه پرتاب زیاد شود ارتفاع اوج زیاد می‌شود اما در مورد برد افقی برای $۰ < \alpha < ۴۵^{\circ}$ افزایش زاویه پرتاب باعث افزیش آن و برای $۴۵^{\circ} < \alpha < ۹۰^{\circ}$ افزایش زاویه پرتاب باعث کاهش برد می‌شود.

۳۴- در حرکت پرتابی با صرفنظر از مقاومت هوا کدام صحیح است؟

۱) مؤلفه قائم و افقی حرکت یکنواخت هستند/ ۲) مؤلفه قائم حرکت یکنواخت است/

۳) مؤلفه افقی حرکت یکنواخت است/ ٤) مؤلفه قائم و افقی حرکت شتابدار هستند/

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مؤلفه‌ی قائم دارای شتاب (-g) است.

۳۵- گلوله‌ای از سطح زمین با سرعت اولیه $V= \ ۵۰\ m/s$ به طور مایل پرتاب می‌شود و ۸ ثانیه بعد مجدداً به زمین می‌رسد/ حداقل سرعت سنگ در طول مسیر چند متر بر ثانیه بوده است؟

۱) ۴۰ ۲) ۳۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{۲V_{۰y}}{g} = ۸ \Rightarrow V_{۰y} = ۴۰\ m/s$$

حداقل سرعت پرتابه در نقطه‌ی اوج و برابر V_x است.

$$V_{۰x} = \sqrt{V_{۰}^{۲} - V_{۰y}^{۲}} = ۳۰\ m/s$$

۳۶- معادله‌ی مسیر حرکت پرتابه‌ای در $y = -۲x^{۲} + ۲۰x$ SI می‌باشد، هرگاه پرتابه از سطح زمین به طرف بالا پرتاب شود، ارتفاع اوج پرتابه چند متر است؟ y در امتداد قائم و x در امتداد افق و مبدأ مختصات روی زمین است/

۱) ۵۰ ۲) ۷۵ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۲۵

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$y = -۲x^{۲} + ۲۰x$$

$$y = \frac{-gx^{۲}}{۲V_{۰}^{۲}.Cos^{۲}\alpha} + x\tan\alpha \Rightarrow \tan\alpha = ۲۰$$

$$y = ۰ \Rightarrow ۰ = -۲x^{۲} + ۲۰x \Rightarrow x = R = ۱۰m$$

$$\tan\alpha = \frac{۴H}{R} \Rightarrow ۲۰ = \frac{۴ \times H}{۱۰} \Rightarrow H = ۵۰\ m$$

۳۷- از سطح زمین گلوله‌ای با سرعت اولیه‌ی $۵۰ m/s$ و زاویه‌ی ۳۰° نسبت به سطح افق پرتاب می‌شود/ چند ثانیه بعد اندازه‌ی سرعت گلوله با اندازه‌ی سرعت در لحظه‌ی پرتاب برابر می‌شود؟

۱) ۱۰ ۲) ۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۲/۵

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در حرکت پرتابی سرعت در نقاط هم ارتفاع برابر است. پس باید زمان کل بالا رفتن و بازگشت به سطح پرتاب را حساب کنیم.

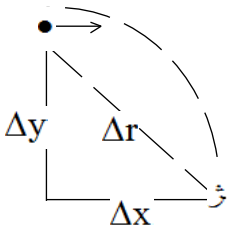
$$t = \frac{۲V_{۰y}}{g} = \frac{۲V_{۰}\sin\alpha}{g} = ۵(s)$$

www.alii.loxblog.com

۳۸- از لبه‌ی یک بام به ارتفاع ۲۰ متر از سطح زمین سنگی با سرعت ۷/۵m/s به طور افقی پرتاب می‌شود/ تا لحظه‌ی رسیدن به زمین، اندازه‌ی جابجایی سنگ چند متر است؟

۱) ۲۵ ۲) ۲۰ ۳) ۳۵ ٤) ۳۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



$$\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 20 = 5t^2 \Rightarrow t = 2(s)$$
$$\Delta x = V_x . t \Rightarrow \Delta x = 7/5 \times 2 = 15(m)$$
$$\Delta r = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = \sqrt{15^2 + 20^2} = 25(m)$$

۳۹- از سطح زمین گلوله‌ای به طور مایل پرتاب می‌شود/ ۳ ثانیه بعد از پرتاب، گلوله به نقطه‌ی اوج می‌رسد و اندازه‌ی سرعت آن در نقطه‌ی اوج ۸ متر بر ثانیه است/ برد افقی پرتاب چند متر بر ثانیه است؟

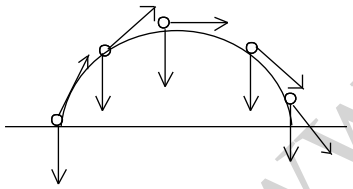
۱) ۲٤ ۲) ٤۸ ۳) ۱۶ ٤) ۶٤

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. سرعت در نقطه‌ی اوج برابر V_x است. $R = V_x . (2T_{اوج}) = 8 \times 6 = 48m$

۴۰- از سطح زمین جسمی به طور مایل پرتاب می‌شود/ از لحظه‌ی پرتاب تا رسیدن به زمین زاویه‌ی بین بردارهای سرعت و شتاب:

۱) افزایش می‌یابد/ ۲) کاهش می‌یابد/
۳) افزایش می‌یابد سپس کاهش می‌یابد/ ٤) کاهش می‌یابد سپس افزایش می‌یابد/

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. زاویه‌ی بین سرعت و شتاب در قسمت بالا رفتن منفرجه، در نقطه‌ی اوج قائمه و در بخش پایین آمدن حاده است.



۴۱- از سطح زمین گلوله‌ای به طور مایل پرتاب می‌شود/ اگر گلوله ۶ ثانیه بعد با سرعت ۵۰ متربرثانیه به زمین برسد، محل برخورد جسم با زمین از محل پرتاب چند متر فاصله دارد؟

۱) ۳۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۵۰ ٤) ۲٤۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. توجه: می‌دانیم سرعت افقی پرتابه در طول مسیر ثابت است.

$$\frac{2V_{0y}}{g} = 6 \Rightarrow V_{0y} = 30m/s$$
$$V_0 = 50 = \sqrt{V_{0y}^2 + V_{0x}^2} \Rightarrow V_{0x} = 40m/s$$
$$R = V_{0x} . 2T_{اوج} = V_{0x} \times T_{کل\ پرتاب} = 40 \times 6 = 240m$$

www.amirexblog.com

۴۲- گلوله‌ای از سطح زمین با سرعت اولیه‌ی V_0 و زاویه‌ی 50° نسبت به افق پرتاب می‌شود/ اگر گلوله با همان سرعت اولیه و زاویه‌ی پرتاب بیشتر شود:

۱) برد افقی بیشتر و ارتفاع اوج کمتر می‌شود/ ۲) برد افقی و ارتفاع اوج بیشتر می‌شود/

۳) برد افقی کمتر و ارتفاع اوج بیشتر می‌شود/ ٤) برد افقی و ارتفاع اوج کمتر می‌شود/

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با افزایش زاویه‌ی پرتاب از صفر تا 90° ارتفاع اوج زیاد می‌شود، اما برد افقی در $\theta = 45^\circ$ ماکزیمم می‌شود.

۴۳- جسمی از سطح زمین به طور مایل پرتاب می‌شود و ۵ ثانیه بعد به نقطه‌ی اوج می‌رسد/ اگر در نقطه‌ی اوج سرعت آن ۲۰ متر بر ثانیه باشد، برد افقی پرتابه چند متر است؟

۱) ۳۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۲۵۰ ٤) ۲۰۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در نقطه‌ی اوج، پرتابه فقط سرعت افقی دارد که در طول پرتاب (با صرف‌نظر کردن از مقاومت هوا) همواره ثابت است. پس:

$$R = 2T_{\text{اوج}}\ V_x = 2 \times 5 \times 20 = 200\,m$$

۴۴- گلوله‌ای از سطح زمین تحت زاویه‌ی α و با سرعت اولیه‌ی V_0 رو به بالا پرتاب شده و در برگشت، روی تپه‌ای بالاتر از نقطه‌ی پرتاب سقوط کرده است/ اگر مقاومت هوا ناچیز بوده و بیشترین و کمترین مقدار مؤلفه افقی سرعت آن در مسیر $100\frac{m}{s}$ و $50\frac{m}{s}$ باشد، V_0 چند متر بر ثانیه و α چند رادیان است؟

۱) 50 و $\frac{\pi}{3}$ ۲) 100 و $\frac{\pi}{3}$ ۳) 100 و $\frac{\pi}{6}$ ٤) 200 و $\frac{\pi}{6}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به محل برخورد پرتابه به تپه که بالاتر از نقطه‌ی پرتاب است، مقدار بیشترین سرعت در لحظه‌ی پرتاب می‌باشد. $V_{Max} = V_0 = 100\,m/s$

کمترین مقدار سرعت نیز در نقطه‌ی اوج می‌باشد.

$$V_{Min} = V_x = V_0 \cos\alpha \rightarrow 50 = 100 \cos\alpha \rightarrow \cos\alpha = \frac{1}{2} \rightarrow \alpha = 60^\circ$$

۴۵- گلوله‌ای از سطح زمین به طور مایل پرتاب می شود اگر سرعت اولیه پرتابه ۲ برابر شود و با همان زاویه‌ی قبلی پرتابگردد فاصله محل برخورد با زمین از محل پرتاب چند برابر می‌شود؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) ۲ ۳) $2\sqrt{2}$ ٤) ٤

گزینه ۴ صحیح است

فاصله خواسته شده همان برد افقی پرتابه است .

$$R = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g} \qquad V'_0 = V_0 \times 2 \longrightarrow R' = 4R$$

برد افقی پرتابه در حالت دوم ۴ برابر حالت اول می‌شود.

۴۶- از سطح زمین گلوله ای به طور مایل با سرعت اولیه $۶۰\frac{m}{s}$ پرتاب می شود اگر این گلوله ۶ ثانیه پس از پرتاب به زمین برسد اندازه سرعت آن در نقطه اوج چند متر بر ثانیه می‌شود؟

۱) $۳۰\sqrt{۲}$ ۲) $۲۰\sqrt{۳}$ ۳) $۳۰\sqrt{۳}$ ٤) ۳۰

گزینه ۳ صحیح است .

مدت زمان رفت و برگشت تا محل پرتاب (سطح افقی) دو برابر زمان اوج است.

$$۶ = ۲t \Rightarrow ۶ = ۲ \times \frac{V_{۰y}}{g} \rightarrow V_{۰y} = ۳۰\frac{m}{s}$$ اوج

سرعت در نقطه اوج همان V_x است که با $V_{۰x}$ برابر است.

$$V_{۰}^{۲} = V_{۰x}^{۲} + V_{۰y}^{۲} \Rightarrow V_{۰x} = \sqrt{V_{۰}^{۲} - V_{۰y}^{۲}} = \sqrt{۶۰^{۲} - ۳۰^{۲}} = ۳۰\sqrt{۳}\frac{m}{s}$$

نکته : در حرکت پرتابی مایل ، سرعت عمودی در نقطه اوج صفر بوده و سرعت در این نقطه تنها مولفه افقی دارد . ضمناً مولفه‌ی افقی سرعت به دلیل اینکه حرکت در راستای افقی دارای شتاب نیست ، از ابتدا تا انتهای حرکت ثابت می باشد.

۴۷- از لبه‌ی یک بام سنگی با سرعت اولیه‌ی ۱۰ متر بر ثانیه به طور افقی پرتاب می‌شود اگر سنگ ۲ ثانیه بعد به زمین برسد جابه‌جایی آن تا رسیدن به زمین چند متر بوده است ؟

۱) $۲۰\sqrt{۲}$ ۲) ۲۰ ۳) ٤۰ ٤) $۴۰\sqrt{۲}$

گزینه ۱ صحیح است .

جابجایی سنگ حاصل ترکیب دو حرکت در راستای افقی و راستای عمودی سنگ است.

$$\Delta x = V_x.\Delta t = ۱۰ \times ۲ = ۲۰\,(m)$$

$$\Delta y = \frac{۱}{۲}gt^{۲} = ۵ \times ۲^{۲} = ۲۰\,(m)$$

$$\Delta r = \sqrt{\Delta x^{۲} + \Delta y^{۲}} \Rightarrow \Delta r = ۲۰\sqrt{۲}\,(m)$$

۴۸- جسمی با سرعت اولیه‌ی $V_{۰}$ و زاویه‌های پرتاب مختلف پرتاب می شود / اگر بیشترین ارتفاع اوج آن نسبت به محل پرتاب ۱۰۰ متر باشد بیشترین برد افقی آن چند متر می‌شود؟

۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۲۰۰ ٤) ٤۰۰

گزینه ۳ صحیح است.

$$H = \frac{V_{۰}^{۲}Sin^{۲}\alpha}{۲g} \xrightarrow{\alpha = ۹۰^{\circ}\ \text{یعنی}\ H\ \text{حداکثر}} H_{max} = \frac{V_{۰}^{۲}}{۲g}$$

$$R = \frac{V_{۰}^{۲}Sin\,۲\alpha}{g} \xrightarrow{\alpha = ۴۵^{\circ}\ \text{حدکثر برد}} R_{max} = \frac{V_{۰}^{۲}}{g}$$

$$H_{max} = \frac{۱}{۲}R_{max} \xrightarrow{H_{max} = ۱۰۰} R_{max} = ۲۰۰\,(m)$$

نکته : روابط به‌دست آمده در بالا همواره صادق می باشد. برای استفاده از آنها باید به زوایای خاص پرتاب دقت کرد.

www.alm.loxblog.com

۴۹- هواپیمایی به طور افقی در ارتفاع ۵۰۰ متری سطح زمین با سرعت ۲۰۰ متر بر ثانیه حرکت می کند/ وقتی هواپیما از بالای نقطه A عبور می‌کند بسته‌ای را رها می‌نماید/ محل برخورد این بسته به زمین با نقطه چند متر فاصله دارد ؟
(از مقاومت هوا چشم پوشی کنید)

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۳۰۰۰ ٤) ٤۰۰۰

گزینه ۲ صحیح است .
ابتدا حساب می‌کنیم که چه مدت زمانی طول می‌کشد تا بسته به زمین برسد و پس از آن محاسبه می نماییم که در این مدت زمان، بسته چه مسافتی را به صورت افقی طی کرده است. با انتخاب محل پرتاب به عنوان مبدأ حرکت و جهت مثبت محور رو به پایین داریم :

$$\Delta y = \frac{۱}{۲}gt^{۲} = ۵۰۰\,(m) \rightarrow \frac{۱}{۲} \times ۱۰t^{۲} = ۵۰۰ \Rightarrow t = ۱۰\,(s)$$

$$\Delta x = V_x . \Delta t = ۲۰۰ \times ۱۰ = ۲۰۰۰\,(m)$$

Δx به‌دست آمده همان فاصله‌ای است که بسته بعد از نقطه A به زمین برخورد کرده است.

۵۰- از سطح زمین گلوله ای با سرعت اولیه $۵۰\frac{m}{s}$ با زاویه ۳۰° نسبت به افق پرتاب می شود/ ٤ ثانیه پس از پرتاب جسم در چه ارتفاعی نسبت به سطح زمین است ؟

۱) ۲۰ ۲) $۱۰۰\sqrt{۳}$ ۳) ۱۲۵ ٤) ۲۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
فقط کافی است رابطه‌ی حرکت عمودی پرتابه را بنویسیم. با انتخاب نقطه پرتاب به‌عنوان مبدأ و جهت مثبت محور رو به بالا داریم:

$$y = -\frac{۱}{۲}gt^{۲} + (V_۰ \sin\alpha)t \Rightarrow y_{(۴)} = -\frac{۱}{۲} \times ۱۰(۴)^{۲} + (۵۰ \sin ۳۰^\circ) \times ۴ = -۸۰ + ۱۰۰ = ۲۰\,m$$

همان‌طور که دقت کردید اصلاً کاری به حرکت پرتابه در جهت افقی نداریم و به‌صورت مستقل، حرکت در راستای عمودی بررسی شده است.

www.aryanoxblog.com

۵۱- از سطح زمین گلوله ای با سرعت اولیه $۱۰۰\frac{m}{s}$ با زاویه ۵۳° نسبت به افق پرتاب می شود/ در چه ارتفاعی نسبت به محل پرتاب زاویه امتداد مسیر با افق ۴۵° می شود؟ $\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$

۱) ۱۴۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۳۲۰ ٤) ۲٤۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

محل پرتاب گلوله را به‌عنوان مبدأ و جهت مثبت محور را رو به بالا فرض می‌کنیم. ابتدا سرعت‌های اولیه در راستای‌های x و y را می‌یابیم و با استفاده از این نکته که در زاویه‌ی ۴۵°، $\frac{V_y}{V_x} = ۱$ می‌باشد، مسأله را حل می‌کنیم.

$$V_x = V_{۰x} = V_۰ \cos\alpha = ۱۰۰ \cos ۵۳ = ۶۰\frac{m}{s}$$

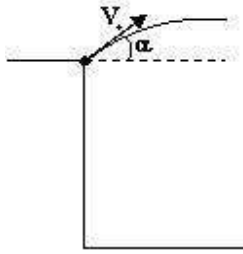
$$V_{۰y} = V_۰ \sin\alpha = ۱۰۰ \sin ۵۳ = ۸۰\frac{m}{s}$$

فراموش نکنیم که در راستای افقی حرکت یکنواخت با سرعت ۶۰ متر بر ثانیه داریم.

$$\theta = ۴۵^\circ \Rightarrow \tan\theta = ۱ \Rightarrow \frac{V_y}{V_x} = ۱ \Rightarrow V_y = V_x \Rightarrow V_y = ۶۰\frac{m}{s}$$

$$V_y^۲ - V_{۰y}^۲ = -۲gy \Rightarrow ۶۰^۲ - ۸۰^۲ = -۲۰y \Rightarrow y = ۱۴۰\,m$$

۵۲- از لبه یک بام مطابق شکل سنگی پرتاب می‌شود اگر بدون تغییر $V_۰$ زاویه α زیاد شود (به ۹۰° نمی‌رسد) کدام یک از موارد زیر زیاد می‌شود؟



۱) اندازه سرعت هنگام رسیدن به زمین

۲) فاصله محل برخورد به زمین از پای ساختمان

۳) مدت زمان حرکت تا رسیدن به زمین

٤) مولفه افقی سرعت هنگام رسیدن به زمین

گزینه ۳ پاسخ است.

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی سرعت در هنگام رسیدن به زمین تنها به اندازه $V_۰$* و ارتفاع محل پرتاب بستگی دارد و به زاویه پرتاب ربطی ندارد.

$$U_۱ + K_۱ = U_۲ + K_۲ \Rightarrow \frac{۱}{۲}mV_۰^۲ + mgh = \frac{۱}{۲}mV^۲ + ۰ \Rightarrow$$

$$\frac{۱}{۲}mV^۲ - \frac{۱}{۲}mV\,\text{JoinVert}(۲,۰) = mgh \Rightarrow V = \sqrt{V_۰^۲ + ۲gh}$$

با زیاد شدن α مولفه افقی سرعت اولیه کاهش $(V_{۰x} = V_۰ \cos\alpha)$ و مؤلفه قائم سرعت اولیه $(V_{۰y} = V_۰ \sin\alpha)$ افزایش می یابد. افزایش $V_{۰y}$ سبب می شود که پرتابه مسافت بیشتری را روبه بالا طی کند تا به نقطه اوج برسد و از همین رو زمان رفت و برگشت طولانی تر شود اما در مورد محل رسیدن به زمین نمی توان به طور قطع اظهار نظر کرد.

www.alm.loxblog.com

۵۳- از یک نقطه واقع در سطح زمین پرتابه‌ای با سرعت اولیه‌ی $\vec{v_۰} = ۱۰\vec{i} + ۲۰\vec{j}$ پرتاب شده است/ برد پرتابه چند متر است؟($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ و مقاومت هوا ناچیز است/)

۱) ۴۰ ۲) ۸ ۳) ۱۶۰ ۴) ۲۰۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$V_{۰x} = ۱۰ , V_{۰y} = ۲۰ \Rightarrow V_۰ = \sqrt{۱۰^۲ + ۲۰^۲} = ۱۰\sqrt{۵}$$

$$\Rightarrow \sin\theta = \frac{۲}{\sqrt{۵}}, \cos\theta = \frac{۱}{\sqrt{۵}} \Rightarrow \sin ۲\theta = ۲\sin\theta\cos\theta = \frac{۴}{۵}$$

$$R = \frac{V_۰^۲ \sin ۲\theta}{g} = \frac{۵۰۰ \times \frac{۴}{۵}}{۱۰} = ۴۰ m$$

۵۴- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم با سرعت اولیه‌ی $\vec{V} = ۵\vec{i} + ۵\vec{j}$ در SI از ارتفاع ۵ متری پرتاب می‌شود/ اندازه‌ی تغییر انرژی جنبشی گلوله در یک ثانیه‌ی اول حرکت چند ژول است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)

۱) صفر ۲) ۲/۵ ۳) $۲/۵\sqrt{۲}$ ۴) ۵

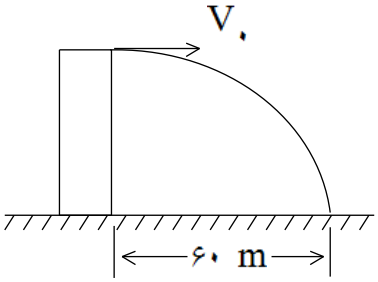
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. سرعت حرکت جسم در راستای افق تغییر نخواهد کرد. پس فقط حرکت عمودی را بررسی می‌کنیم. سرعت عمودی جسم $۵\frac{m}{s}$ به سمت بالا است. $V_۲ = V_۱ + gt = ۵ + (-۱۰) \times ۱ = -۵$

یعنی یک ثانیه بعد سرعت جسم همان اندازه‌ی اولیه را ولی در جهت عکس خواهد داشت. پس هیچ یک از مؤلفه‌های سرعت جسم تغییر نکرده است. یعنی انرژی جنبشی ثابت مانده است.

www.aim.ioxblog.com

۵۵- مطابق شکل گلوله‌ای را از بالای یک برج به ارتفاع ۸۰ متر با سرعت افقی V_0 پرتاب می‌کنیم/ این گلوله ۶۰ متردورتر از پای برج به زمین برخورد می‌کند/ اندازه‌ی سرعت متوسط این گلوله در مسیر حرکت خود چند متر بر ثانیه است؟

(مقاومت هوا ناچیز $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ است/)



۱) $\frac{۵۰}{۳}$ ۲) ۲۵

۳) $\frac{۲۰۰}{۳}$ ۴) ۱۰۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$h = \frac{۱}{۲}gt^۲ + h_۰ \Rightarrow ۰ = -۵t^۲ + ۸۰ \Rightarrow t^۲ = ۱۶ \Rightarrow t = ۴\ S$$

$$\Delta x = \sqrt{h^۲ + x^۲} = \sqrt{۸۰^۲ + ۶۰^۲} = ۱۰۰\ m$$

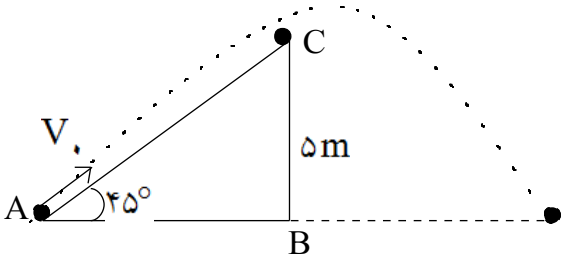
$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۱۰۰}{۴} = ۲۵\ \frac{m}{s}$$

www.alm.loxblog.com

۵۶- از پایین سطح شیبدار بدون اصطکاکی که با سطح افق زاویه‌ی ۴۵ درجه می‌سازد، مطابق شکل گلوله‌ای را با سرعت اولیه‌ی $۵\sqrt{۵}\ \frac{m}{s}$ در امتداد سطح شیبدار و رو به بالا پرتاب می‌کنیم/ گلوله به بالای سطح شیبدار می‌رسد و حرکت پرتابی انجام می‌دهد/ این گلوله در فاصله‌ی چندمتری B به زمین برخورد می‌کند؟

(مقاومت هوا ناچیز و $g = ۱۰\ \frac{N}{kg}$ فرض شود/)

۱) ۳ ۲) ۴
۳) $۵\sqrt{۲}$ ۴) ۵



گزینه‌ی ۴ صحیح است. سرعت گلوله را در بالای سطح شیب‌دار حساب می‌کنیم:

$$\frac{۱}{۲} m V_c^{۲} = \frac{۱}{۲} m V_۰^{۲} - mgh \Rightarrow V_c^{۲} = V_۰^{۲} - ۲gh$$

$$\Rightarrow V_c^{۲} = \left(۵\sqrt{۵}\right)^{۲} - ۲۰ \times ۵ = ۱۲۵ - ۱۰۰ = ۲۵ \Rightarrow V_c^{۲} = ۵\ \frac{m}{s}$$

پس سرعت اولیه‌ی گلوله برای پرتاب از نقطه‌ی C برابر $۵\ \frac{m}{s}$ است.

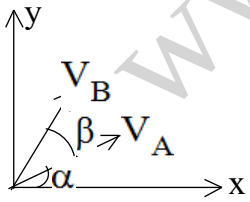
نقطه‌ی C را مبدأ در نظر گرفته و معادله‌ی مسیر را می‌نویسیم.

$$y = \frac{-g x^{۲}}{۲ V_۰^{۲} \cos^{۲}\alpha} + x \tan\alpha \Rightarrow y = \frac{-۱۰ x^{۲}}{۲(۵)^{۲}\left(\frac{\sqrt{۲}}{۲}\right)^{۲}} + x(۱)$$

$$\Rightarrow y = -\frac{۲}{۵} x^{۲} + x \rightarrow -۵ = -\frac{۲}{۵} x^{۲} + x \Rightarrow x = ۵ \text{ متر}$$

۵۷- گلوله‌های A و B را از یک نقطه با سرعت‌های برابر تحت زاویه‌های α و β رو به بالا پرتاب می‌کنیم/ اگر $\alpha + \beta = \frac{\pi}{۲}$ باشد، کدام کمیت‌های وابسته به این گلوله‌ها با هم برابر خواهد شد؟

۱) بُرد و زمان حرکت تا رسیدن به زمین
۲) سرعت در نقطه‌ی اوج و سرعت لحظه‌ی رسیدن به زمین
۳) بُرد و اندازه‌ی سرعت موقع‌رسیدن به زمین
۴) سرعت در نقطه‌ی اوج و زمان حرکت تا رسیدن به زمین



گزینه‌ی ۳ صحیح است. دو زاویه‌ی α و β متمم هم‌اند. پس:

$$\sin\alpha \cos\alpha = \sin\beta \cos\beta$$

و با توجه به فرمول بُرد گلوله ملاحظه می‌شود که دو گلوله دارای بُرد یکسان می‌باشند و بنا به قانون پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی جنبشی هر گلوله موقع رسیدن به زمین برابر انرژی جنبشی اولیه خواهد شد.

۵۸- در شرایط خلأ سرعت اولیه‌ی یک پرتابه V_0 و اندازه‌ی سرعت آن در اوج $\frac{V_0}{2}$ و برد آن $20\sqrt{3}$ متر است/ V_0 چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = 10\ \frac{m}{s}\right)$

۱) ۲۰ ۲) $20\sqrt{3}$ ۳) $20\sqrt{6}$ ۴) $60\sqrt{3}$

گزینه‌ی ۱ صحیح است.

$$\frac{V_0}{2} = V_0 \cos\alpha \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$R = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g} \Rightarrow 20\sqrt{3} = \frac{V_0^2 \sin 120^\circ}{10} \Rightarrow 200\sqrt{3} = V_0^2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$V_0^2 = 400 \Rightarrow V_0 = 20\ \frac{m}{s}$$

۵۹- گلوله‌ی کوچکی را از روی زمین با سرعت V_0 و با زاویه‌ی 45° بالای افق به طرف بالا پرتاب می‌کنیم/ گلوله در فاصله‌ی ۲۰ متری محل پرتاب به زمین برخورد می‌کند/ حداقل سرعت گلوله ضمن حرکت چند $\frac{m}{s}$ است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10\ \frac{m}{s^2}$ است/)

۱) صفر ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$R = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g} \Rightarrow 20 = \frac{V_0^2 \sin 90^\circ}{10} \Rightarrow V_0^2 = 200 \Rightarrow V_0 = 10\sqrt{2}$$

$$V_{min} = V_0 \cos\theta = 10\sqrt{2} \times \cos 45^\circ = 10\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 10\ \frac{m}{s}$$

۶۰- از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین گلوله‌ای را با سرعت $10\ \frac{m}{s}$ و تحت زاویه‌ی 60° نسبت به افق رو به بالا پرتاب می‌کنیم/ سرعت گلوله در لحظه‌ی برخورد با زمین چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = 10\ \frac{m}{s^2}\right)$

۱) ۲۵ ۲) ۱۵ ۳) $10\sqrt{5}$ ۴) $15\sqrt{2}$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}V_1^2 + gh = \frac{1}{2}V_2^2 + 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10^2 + 10 \times 20 = \frac{1}{2} \times V_2^2 \Rightarrow V_2^2 = 500 \Rightarrow V_2 = 10\sqrt{5}\ \frac{m}{s}$$

این مسأله با استفاده از روابط مربوط به حرکت پرتابی نیز قابل حل است.

۶۱- گلوله‌ای با سرعت اولیه‌ی ۵۰ متر بر ثانیه تحت زاویه‌ی α از سطح زمین رو به بالا پرتاب می‌شود/ ٤ ثانیه پس از پرتاب بردار سرعت بر بردار شتاب عمود می‌شود/ برد گلوله چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ است/)

۱) ۲٤۰ ۲) ۱۸۰ ۳) ۱۲۰ ٤) ۹۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$V_y = gt + V_۰ Sin\alpha \Rightarrow ۰ = -۱۰ \times ۴ + ۵۰ \times Sin\alpha \Rightarrow Sin\alpha = \frac{۴}{۵} \Rightarrow Cos\alpha = \frac{۳}{۵}$$

در شرط مذکور گلوله در ارتفاع اوج قرار دارد. پس زمان رسیدن به نقطه‌ی نهایی از لحظه‌ی پرتاب ۸ ثانیه است.

$$R = V_۰ Cos\alpha \times t = ۵۰ \times \frac{۳}{۵} \times ۸ = ۲۴۰ \ m$$

۶۲- در مورد گلوله‌ای که از سطح زمین به طور مایل پرتاب می‌شود با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، کدام گزینه صحیح است؟

۱) شتاب حرکت ثابت است/

۲) تصویر افقی حرکت شتاب‌دار است/

۳) تصویر قائم حرکت یکنواخت است/

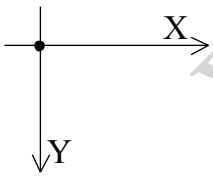
٤) هر دو مؤلفه قائم و افقی حرکت یکنواخت هستند/

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در طول مسیر تنها نیروی مؤثر وارد بر جسم نیروی وزن آن است پس شتاب آن نیز فقط g در راستای قائم است و درراستای افقی هیچ نیرویی بر جسم وارد نمی‌شود و مؤلفه‌ی افقی حرکت یکنواخت است.

۶۳- از لبه‌ی یک بام سنگی به طور افقی با سرعت ۱۵ متر بر ثانیه پرتاب می‌شود و ٤ ثانیه پس از پرتاب به زمین می‌رسد/ با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، جابجایی سنگ از لحظه‌ی پرتاب تا لحظه‌ی رسیدن به زمین چند متر است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۸۰ ۳) ۶۰ ٤) ۱۲۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در راستای قائم $V_{۰y} = ۰$ و $a_y = g$ (جهت $\oplus$ رو به پایین فرض شده)



در راستای افقی $V_x = ۱۵$ و $a_x = ۰$ (حرکت یکنواخت است.)

$$t = ۴ \Rightarrow \begin{cases} \Delta x = V_x . \Delta t = ۴ \times ۱۵ = ۶۰ \ (m) \\ \Delta y = \frac{۱}{۲} gt^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times ۴^۲ = ۸۰ \ (m) \end{cases} \rightarrow |\overrightarrow{\Delta r}| = \sqrt{\Delta x^۲ + \Delta y^۲} = ۱۰۰ \ (m)$$

www.am.loxblog.com

۶۴- از سطح زمین گلوله‌ای با سرعت اولیه‌ی ۴۰ متر بر ثانیه به طور مایل پرتاب می‌شود/ اگر بیشترین ارتفاع گلوله از سطح زمین ۶۰ متر باشد، گلوله در چند متری نقطه‌ی پرتاب به زمین می‌رسد؟

۱) ۲۴۰ ۲) $۸۰\sqrt{۳}$ ۳) $۱۶۰\sqrt{۳}$ ۴) ۱۶۰

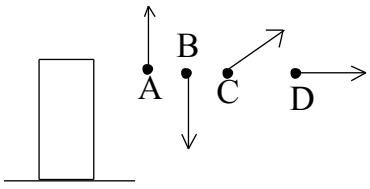
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$H = \frac{V_۰^۲ Sin^۲\alpha}{۲g} \Rightarrow ۶۰ = \frac{۱۶۰۰ \times Sin^۲\alpha}{۲۰} \Rightarrow Sin^۲\alpha = \frac{۳}{۴}$$

$$\Rightarrow Sin\alpha = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \Rightarrow \alpha = ۶۰^\circ$$

$$\text{برد پرتاب } R = \frac{V_۰^۲ Sin ۲\alpha}{g} = \frac{۱۶۰۰ \times \frac{\sqrt{۳}}{۲}}{۱۰} = ۸۰\sqrt{۳}(m)$$

۶۵- از لبه‌ی یک بام سنگ‌های D,C,B,A هم‌زمان و با سرعت‌های هم‌اندازه مطابق شکل پرتاب می‌شوند، کدام گزینه صحیح است؟



۱) C دیرتر از A به زمین می‌رسد/

۲) D زودتر از A به زمین می‌رسد/

۳) اندازه‌ی سرعت D هنگام رسیدن به زمین بیشتر از A است/

۴) C با سرعتی بیشتر از B به زمین می‌رسد/

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$V^۲ - V_۰^۲ = -۲g \cdot \Delta y \Rightarrow V^۲ = V_۰^۲ - ۲g\Delta y \xrightarrow{V_۰ \text{ همه گلوله های یکسان است}}$$

به زمین می‌رسند اما در مورد زمان رسیدن به زمین باید به $V_{۰y}$ گلوله‌ها توجه کرد. هر کدام $V_{۰y}$ روبه بالای بیشتری داشته باشند دیرتر به زمین می‌رسند پس اول B بعد C بعد D و بعد A به زمین می‌رسد.

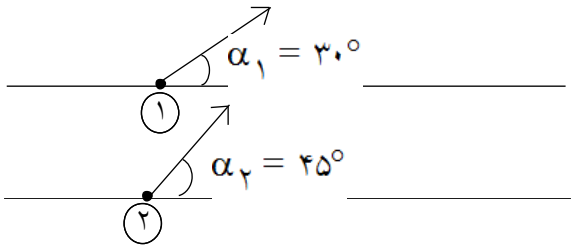
۶۶- سنگی از لبه‌ی بامی به طور افقی با سرعت اولیه‌ی $V_۰$ پرتاب می‌شود، اگر سنگ از همان محل با سرعت اولیه‌ی $۲V_۰$ به طور افقی پرتاب شود، با چشم‌پوشی از مقاومت هوا زمان رسیدن آن به زمین چند برابرحالت اول می‌شود؟

۱) ۱ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در پرتاب افقی مؤلفه‌ی قائم حرکت ربطی به اندازه‌ی $V_۰$ افقی ندارد پس $V_۰$ کم باشد یا زیاد، زمان رسیدن به زمین از رابطه‌ی $H = \frac{۱}{۲} gt^۲$ حساب می‌شود که H ارتفاع محل پرتاب از سطح زمین است، زیرا در راستای قائم یک حرکت سقوط آزاد داریم.

www.a...loxblog.com

۶۷- دو گلوله مطابق شکل مقابل با سرعت‌هایی هم‌اندازه پرتاب می‌شوند/ اگر R برد افقی و H ارتفاع اوج باشد، کدام گزینه صحیح است؟



۱) $H_2 = 2H_1$ و $R_2 = \sqrt{3}\, R_1$

۲) $H_1 = 2H_2$ و $R_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} R_2$

۳) $H_1 = \frac{1}{2}H_2$ و $R_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} R_2$

۴) $H_2 = \frac{1}{2}H_1$ و $R_2 = \sqrt{3}\, R_1$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$R = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g} \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\sin 90}{\sin 60} = \frac{2}{\sqrt{3}} \Rightarrow R_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} R_2$$

$$H = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \Rightarrow \frac{H_2}{H_1} = \frac{\sin^2 45}{\sin^2 30} = \frac{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = 2 \rightarrow H_2 = 2H_1$$

۶۸- پرتابه‌ای با سرعت اولیه‌ی $40 \frac{m}{s}$ تحت زاویه‌ی ۳۰ درجه نسبت به افق رو به بالا پرتاب می‌شود/ بزرگی جابه‌جایی پرتابه در مدتی که به نقطه‌ی اوج خود می‌رسد چند متر است؟

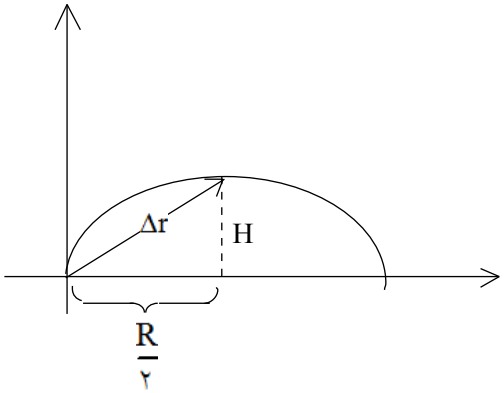
۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) $40\sqrt{13}$ ۴) $20\sqrt{13}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$x_{\text{اوج}} = \frac{R}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{V_0^2 \sin(2\alpha)}{g} = \frac{1}{2} \times \frac{1600 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{10} = 40\sqrt{3}\ m$$

$$y_{\text{اوج}} = H = \frac{V_0^2 \sin(2\alpha)}{2g} = \frac{1600 \times \left(\frac{1}{4}\right)}{2 \times 10} = 20\ m$$

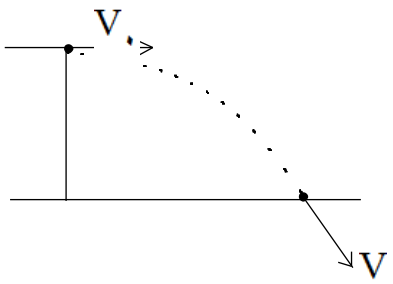
$$\Rightarrow (\Delta r)^2 = \left(40\sqrt{3}\right)^2 + (20)^2 = 4800 + 400 = 5200 \rightarrow \Delta r = 20\sqrt{13}\ m$$



۶۹- از لبه‌ی یک بام گلوله‌ای به طور افقی با سرعت اولیه‌ی $۲۴\frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود و با سرعت $۲۶\frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد/ حرکت گلوله از لبه‌ی بام تا زمین چند ثانیه طول کشیده است؟

۱) ۱ ۲) ۰/۶ ۳) ۱/۲ ۴) ۰/۲

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



$$V^۲ = V_x^۲ + V_y^۲$$

در حرکت پرتابی مؤلفه‌ی افقی حرکت، یکنواخت است.

$$V_x = V_{۰x} = ۲۴\ \frac{m}{s}$$

$$V_y^۲ = ۲۶^۲ - ۲۴^۲ = (۲۶ - ۲۴)\ (۲۶ + ۲۴) = ۲ \times ۵۰ = ۱۰۰$$

$$V_y = ۱۰\ \frac{m}{s}$$

مؤلفه‌ی قائم حرکت با شتاب g انجام می‌شود.

$$V_y = V_{۰y} + gt$$
$$۱۰ = ۰ + ۱۰t \rightarrow t = ۱(s)$$

۷۰- از سطح زمین گلوله‌ای به طور مایل پرتاب می‌شود/ اگر این گلوله ۱/۵ ثانیه پس از پرتاب به نقطه‌ی اوج برسد و سرعت آن در این نقطه ۲۰ متر بر ثانیه باشد، اندازه‌ی سرعت آن در لحظه‌ی رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (مقاومت هوا ناچیز است/)

۱) ۳۰ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۵

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{اوج } t = \frac{V_{۰y}}{g} \Rightarrow V_{۰y} = ۱۵\ \frac{m}{s}$$

سرعت جسم در نقطه‌ی اوج فقط مؤلفه‌ی افقی دارد، یعنی همان V_x است که آن‌هم با $V_{۰x}$ برابر است. زیرا در راستای x حرکت یک‌نواخت است.

$$\left.\begin{array}{l} V_{۰x} = ۲۰\left(\frac{m}{s}\right) \\ V_{۰x} = ۱۵\left(\frac{m}{s}\right) \end{array}\right\} \Rightarrow V_۰ = \sqrt{۲۰^۲ + ۱۵^۲} = ۲۵\left(\frac{m}{s}\right)$$

با چشم پوشی از مقاومت هوا، سرعت جسم موقع رسیدن به زمین، هم‌اندازه با $V_۰$ است.

www.alm.loxblog.com

۷۱- از لبه‌ی یک بام، سنگی با سرعت اولیه‌ی ۱۰ متر بر ثانیه به‌طور افقی پرتاب می‌شود/ اگر سنگ ۲ ثانیه بعد به زمین برسد، جابه‌جایی آن تا رسیدن به زمین چند متر بوده است؟

۱) $۲۰\sqrt{۲}$ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ٤) $۴۰\sqrt{۲}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. جابه‌جایی سنگ حاصل ترکیب دو حرکت در راستای افقی و راستای عمودی سنگ است.

$$\Delta x = V_x \cdot \Delta t = ۱۰ \times ۲ = ۲۰\,(m)$$

$$\Delta y = \frac{۱}{۲} g t^۲ = ۵ \times ۲^۲ = ۲۰\,(m)$$

$$\Delta r = \sqrt{\Delta x^۲ + \Delta y^۲} \Rightarrow \Delta r = ۲۰\sqrt{۲}\,(m)$$

۷۲- گلوله‌ای از سطح زمین به‌طور مایل پرتاب می‌شود/ اگر سرعت اولیه‌ی پرتابه ۲ برابر شود و با همان زاویه‌ی قبلی پرتاب گردد، فاصله‌ی محل برخورد با زمین از محل پرتاب چند برابر می‌شود؟

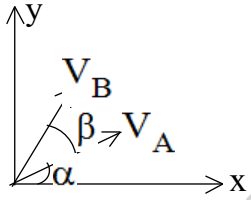
۱) $\sqrt{۲}$ ۲) ۲ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ٤) ٤

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی خواسته شده همان برد افقی پرتابه است.

$$R = \frac{V_۰^۲ \sin ۲\alpha}{g} \xrightarrow{V'_۰ = V_۰ \times ۲} R' = ۴R$$

برد افقی پرتابه در حالت دوم، ۴ برابر حالت اول می‌شود.

۷۳- گلوله‌های A و B را از یک نقطه با سرعت‌های برابر تحت زاویه‌های α و β رو به بالا پرتاب می‌کنیم/ اگر $\alpha + \beta = \frac{\pi}{۲}$ باشد، کدام کمیت‌های وابسته به این گلوله‌ها با هم برابر خواهد شد؟



۱) بُرد و زمان حرکت تا رسیدن به زمین
۲) سرعت در نقطه‌ی اوج و سرعت لحظه‌ی رسیدن به زمین
۳) بُرد و اندازه‌ی سرعت موقع‌رسیدن به زمین
٤) سرعت در نقطه‌ی اوج و زمان حرکت تا رسیدن به زمین

گزینه‌ی ۳ صحیح است. دو زاویه‌ی α و β متمم هم‌اند. پس:

$$\sin\alpha \cos\alpha = \sin\beta \cos\beta$$

و با توجه به فرمول بُرد گلوله ملاحظه می‌شود که دو گلوله دارای بُرد یکسان می‌باشند و بنا به قانون پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی جنبشی هر گلوله موقع رسیدن به زمین برابر انرژی جنبشی اولیه خواهد شد.

www.alm.loxblog.com

۷۴- در شرایط خلأ سرعت اولیه‌ی یک پرتابه V_0 و اندازه‌ی سرعت آن در اوج $\frac{V_0}{2}$ و برد آن $20\sqrt{3}$ متر است/ V_0 چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = 10\ \frac{m}{s}\right)$

۱) ۲۰ ۲) $20\sqrt{3}$ ۳) $20\sqrt{6}$ ۴) $60\sqrt{3}$

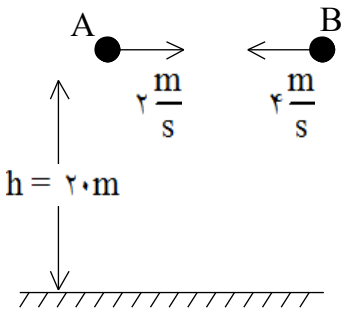
گزینه‌ی ۱ صحیح است.

$$\frac{V_0}{2} = V_0 \cos\alpha \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$R = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g} \Rightarrow 20\sqrt{3} = \frac{V_0^2 \sin 120^\circ}{10} \Rightarrow 200\sqrt{3} = V_0^2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$V_0^2 = 400 \Rightarrow V_0 = 20\ \frac{m}{s}$$

۷۵- در شکل مقابل، از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین هم‌زمان دو گلوله را از نقاط A و B در خلاف جهت هم در راستای افقی پرتاب می‌کنیم/ اگر هر دو گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین به یک نقطه برسند، فاصله‌ی AB چند متر است؟



$(g = 10\ \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است/)

۱) ۱۰ ۲) ۶
۳) ۱۲ ۴) ۱۶

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$y_A = y_B = -20m \longrightarrow -20 = -\frac{1}{2}gt^2 \longrightarrow t = 2s$$

$$\alpha = 0 \Rightarrow \begin{matrix} |\Delta x_A| = v_{0A}\cos 0 \times 2 = 2 \times 2 = 4m \\ |\Delta x_B| = v_{0B}\cos 0 \times 2 = 4 \times 2 = 8m \end{matrix} \longrightarrow AB = 12m$$

www.loxblog.com

۷۶- معادله‌ی مسیر پرتابه‌ای که در مبدأ زمان از مبدأ مختصات پرتاب شده در SI به‌صورت $y = \frac{-x^{۲}}{۱۰} + x$ است/ سرعت پرتابه در لحظه‌ی $t = \sqrt{\frac{۲}{۲}}\ s$ چند $\frac{m}{s}$ است؟ $\left(g = ۱۰\ \frac{m}{s^{۲}}\right)$

۱) $۵\sqrt{۲}$ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ٤) $۱۰\sqrt{۲}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. اگر معادله $y = \frac{-x^{۲}}{۱۰} + x$ را با معادله‌ی $y = \frac{gx^{۲}}{۲V_{۰}^{۲}\ Cos^{۲}\alpha} + x\,tg\,\alpha$

$$\begin{cases} tg\,\alpha = ۱ \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{۴}\ rad \\ \frac{g}{۲V_{۰}} Cos^{۲}\alpha = \frac{۱}{۱۰} \Rightarrow \frac{۱۰}{۲V_{۰}} \times \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۱۰} \Rightarrow V_{۰} = ۱۰\ \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$V_{۰} = ۱۰\ \frac{m}{s} \Rightarrow \begin{cases} V_{۰}\ Cos\,\alpha = \frac{۱۰\sqrt{۲}}{۲} = ۵\sqrt{۲}\ \frac{m}{s} = \sqrt{x} \\ V_{۰y} = V_{۰}\ Sin\alpha = ۵\sqrt{۲}\ \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$V_{y} = -gt + V_{۰y} \Rightarrow V_{y} = -۱۰t + \sqrt{۲} \xrightarrow{t = \frac{\sqrt{۲}}{۲}} V_{y} = -۱۰ \times \frac{\sqrt{۲}}{۲} + ۵\sqrt{۲} = ۰$$

پس در لحظه‌ی مورد نظر پرتابه در نقطه‌ی اوج است و سرعت آن برابر با $\sqrt{x}$ است.

۷۷- از بالای برجی به ارتفاع ۵۰ متر، توپی با سرعت افقی $V_{۰}$ پرتاب می‌شود و پس از ۲ ثانیه توپ $۲۰\sqrt{۵}$ متر جابه‌جا می‌شود/ $V_{۰}$ چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = ۱۰\ \frac{m}{s^{۲}}\right)$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود/)

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ٤) ۲۵

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} \Delta y = \frac{۱}{۲}gt^{۲} + V_{۰y}t = ۵t^{۲} + ۰t = ۵ \times ۴ = ۲۰\ \text{متر} \\ \Delta x = V_{x}t \Rightarrow \Delta x = V_{۰}t = ۲V_{۰} \end{cases}$$

$$|\Delta r| = \sqrt{\Delta x^{۲} + \Delta y^{۲}} \Rightarrow \Delta x = \sqrt{(\Delta r)^{۲} - (\Delta y)^{۲}} \Rightarrow ۲V_{۰} = \sqrt{\left(۲۰\sqrt{۵}\right)^{۲} - ۲۰^{۲}} = ۴۰$$

$$\Rightarrow V_{۰} = \frac{۴۰}{۲} = ۲۰\ \frac{m}{s}$$

www.alm-olog.com

۷۸- اگر ارتفاع اوج گلوله‌ای که تحت زاویه‌ی α بالای افق پرتاب می‌شود برابر ۴۵ متر باشد، کل زمان رفت‌وبرگشت به افق پرتاب چند ثانیه است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}\right)$

۱) ۲ ۲) ٤ ۳) ۶ ٤) ۵

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

راه اول:

$$H = \frac{V_۰^۲ Sin^۲ \alpha}{۲g} \Rightarrow V_۰ Sin\alpha = \sqrt{۲gH} = \sqrt{۲ \times ۱۰ \times ۴۵} = ۳۰ \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow V_{۰y} = ۳۰ \frac{m}{s} \Rightarrow T = \frac{V_۰ Sin\alpha}{g} = \frac{۳۰}{۱۰} = ۳s \Rightarrow ۲T = ۶s$$

راه دوم: فرض می‌کنیم، جسم از ارتفاع ۴۵ متر سقوط کند.

$$h = \frac{۱}{۲} gt^۲ \Rightarrow ۴۵ = \frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times t^۲ \Rightarrow t = ۳s$$

این زمان را در دو ضرب می‌کنیم. (چرا؟)

$$T = ۲t = ۲ \times ۳ = ۶s$$

۷۹- جسمی را از سطح زمین با سرعت اولیه‌ی $V_۰$، تحت زاویه‌ی α نسبت به محور افق در شرایط خلأ به سمت بالا پرتاب می‌کنیم/ ۳ ثانیه پس از پرتاب، جسم با سرعت $۴۰ \frac{m}{s}$ از بالاترین نقطه‌ی مسیر حرکت عبور می‌کند/ سرعت اولیه‌ی متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵۰ ۲) $۳۰\sqrt{۲}$ ۳) ۶۰ ٤) $۴۰\sqrt{۳}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} V_x = ۴۰ \frac{m}{s} = V_{۰x} \\ V_{۰y} = ۳g = ۳۰ \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow V = \sqrt{V_{۰x}^۲ + V_{۰y}^۲} = ۵۰ \frac{m}{s}$$

۸۰- یک پرتابه با سرعت $V_۰$ و تحت زاویه‌ی α نسبت به سطح افق پرتاب می‌شود/ اندازه‌ی سرعت متوسط این پرتابه در طول مسیر خود تا رسیدن مجدد به سطح هم‌تراز پرتاب، V است/ در این صورت اندازه‌ی سرعت پرتابه در نقطه‌ی اوج کدام است؟

۱) $\frac{V}{۲}$ ۲) V ۳) $V Cos\alpha$ ٤) $\frac{۳}{۲} V$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. این جابه‌جایی برابر با برد (R) پرتابه است و همان‌طور که می‌دانید در راستای افقی سرعت پرتابه ثابت است و سرعت اوج نیز برابر با همین V_x است.

$$\vec{V} = \frac{\overrightarrow{\Delta r}}{\Delta t} = \frac{\overrightarrow{\Delta x}}{\Delta t} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} \vec{V} = \vec{V}_x = V_۰ Cos\alpha \\ V_{اوج} = V_۰ Cos\alpha \end{array}\right\} \Rightarrow V_{اوج} = V$$

www.10xblog.com

۸۱- پرتابه‌ای را تحت زاویه‌ی ۶۰° با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌کنیم/ در چند متری سطح زمین، سرعت پرتابه با سطح افق زاویه‌ی ۳۰° می‌سازد؟ $\left(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\right)$

۱) $\frac{۱۵}{۸}$ ۲) $\frac{۲۵}{۱۲}$ ۳) $\frac{۱۰}{۳}$ ۴) $\frac{۱۵}{۴}$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در آن نقطه باید $tg۳۰^\circ = \frac{V_y}{V_x}$ باشد.

$$\begin{cases} V_{۰y} = V_۰ Sin۶۰^\circ \\ V_{۰x} = V_x = V_۰ Cos۶۰^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_{۰y} = ۱۰\frac{\sqrt{۳}}{۲} \\ V_{۰x} = ۱۰ \times \frac{۱}{۲} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_{۰y} = ۵\sqrt{۳}\,m/s \\ V_{۰x} = ۵m/s \end{cases}$$

$$tg۳۰^\circ = \frac{V_y}{V_x} \Rightarrow \frac{\sqrt{۳}}{۳} = \frac{V_y}{۵} \Rightarrow V_y = \frac{۵\sqrt{۳}}{۳}$$

$$V_y^۲ - V_{۰y}^۲ = -۲gh \Rightarrow \frac{۲۵ \times ۳}{۹} - ۲۵ \times ۳ = -۲۰h \Rightarrow \frac{۱۵}{۹} - ۱۵ = -۴h \Rightarrow h = \frac{۱۰}{۳}\ متر$$

۸۲- گلوله‌ای با سرعت اولیه‌ی $۴۰\frac{m}{s}$ تحت زاویه‌ی چند درجه نسبت به افق پرتاب شود تا در شرایط خلأ از نقطه‌ی $\left(x = ۲۰\sqrt{۳}m, y = ۱۵m\right)$ بگذرد/ $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و مبدأ مختصات نقطه‌ی پرتاب است/

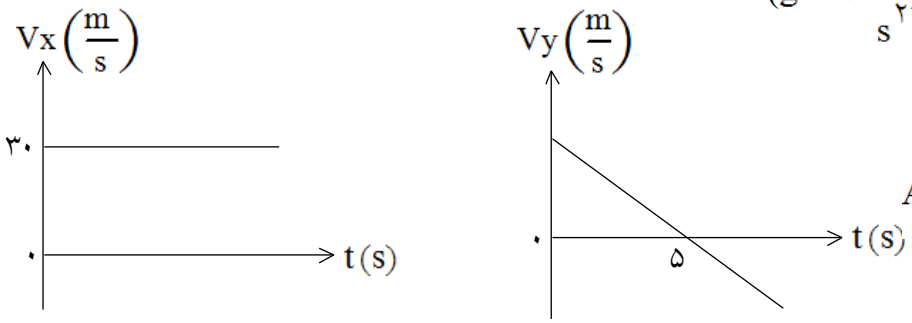
۱) ۳۰ ۲) ۴۵ ۳) ۶۰ ۴) ۵۷

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$y = \frac{(-gx^۲)}{(۲V_۰^۲ Cos^۲\alpha)} + x\ tan\alpha \Rightarrow ۱۵ = \left(\frac{-۱۰(۲۰\sqrt{۳})^۲}{(۲ \times ۴۰^۲ Cos^۲\alpha)} + ۲۰\sqrt{۳}\ tan\alpha\right)$$

$$\Rightarrow \alpha = ۳۰^\circ$$

۸۳- نمودارهای سرعت یک پرتابه که از سطح زمین تحت زاویه‌ی α رو به بالا پرتاب می‌شود، مطابق شکل است/ زاویه‌ی α چند رادیان است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{s^۲})$



۱) $\frac{\pi}{۳}$ ۲) $\frac{\pi}{۶}$

۳) $Arctg\frac{۳}{۵}$ ۴) $Arctg\frac{۵}{۳}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V_x = V_۰ Cos\ \alpha = ۳۰ \frac{m}{s}$$

$$V_y = -gt + V_{۰y} \Rightarrow V_y = -۱۰t + V_۰ Sin\alpha \xrightarrow[V_y = ۰]{t = ۵} ۰ = -۱۰(۵) + V_۰ Sin\alpha$$

$$\Rightarrow V_۰ Sin\alpha = ۵۰ \frac{m}{s} \Rightarrow \begin{cases} V_۰ Sin\alpha = ۵۰ \\ V_۰ Cos\alpha = ۳۰ \end{cases} \Rightarrow tg\alpha = \frac{۵}{۳}$$

۸۴- گلوله‌ای با سرعت اولیه‌ی $V_۰$ و تحت زاویه‌ی ۴۵ درجه نسبت به افق از سطح زمین پرتاب شده است/ اگر ارتفاع اوج گلوله ۲۵ متر باشد، برد گلوله چند متر است؟

۱) ۱۲/۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$H = \frac{V_۰^۲ Sin^۲\alpha}{۲g} \Rightarrow ۲۵ = \frac{V_۰^۲ \times \frac{۱}{۲}}{۲۰} \Rightarrow V_۰^۲ = ۱۰۰۰$$

$$R = \frac{V_۰^۲ Sin(۲\alpha)}{g} = \frac{۱۰۰۰ \times Sin۹۰^\circ}{۱۰} = ۱۰۰ \text{ متر}$$

۸۵- دو پرتابه با سرعت اولیه‌ی متفاوت از یک نقطه رو به بالا پرتاب می‌شوند/ اگر ارتفاع اوج آن‌ها با هم برابر باشد، کدام مورد درست است؟

۱) زمان رسیدن به اوج دو گلوله با هم برابر است/

۲) زاویه‌ی پرتاب گلوله‌ها با هم برابر است/

۳) مجموع دو زاویه‌ی پرتاب برابر ۹۰ درجه است/

۴) نسبت سرعت اولیه‌ی پرتابه‌ها به نسبت زاویه‌ی پرتاب آن‌ها است/

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$H = H' \Rightarrow \frac{V_۰^۲ Sin^۲\alpha}{۲g} = \frac{V'^۲_۰ Sin^۲\alpha'}{۲g} \Rightarrow V_۰ Sin\alpha = V'_۰ Sin\alpha'$$

$$T = \frac{V_۰ Sin\alpha}{g} \Rightarrow \begin{cases} V_۰ Sin\alpha = gT \\ V'_۰ Sin\alpha' = gT' \end{cases} \Rightarrow T = T'$$

۸۶- گلوله‌ای را تحت زاویه‌ی ۴۵ درجه رو به بالا پرتاب می‌کنیم/ حداقل انرژی جنبشی گلوله در طول مسیر به چند برابر انرژی جنبشی اولیه می‌رسد؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. حداقل انرژی جنبشی در نقطه‌ی اوج است که برابر است با $V_{۰}\,Cos\,\alpha$، پس :

$$K_{min}=\frac{۱}{۲}mV^{۲}_{min}=\left(\frac{۱}{۲}mV^{۲}_{۰}\right)Cos^{۲}\alpha=K_{max}Cos^{۲}۴۵^{\circ}=\frac{۱}{۲}K_{max}$$

۸۷- گلوله‌ای که در شرایط خلأ از ارتفاع ۸۰ متری با سرعت $۳۰\frac{m}{s}$ در راستای افقی پرتاب می‌شود، بعد از چند ثانیه به زمین می‌رسد؟ $\left(g=۱۰\frac{m}{s^{۲}}\right)$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$V_{۰y}=۰\Rightarrow h=\frac{۱}{۲}gt^{۲}\Rightarrow ۸۰=۵t^{۲}\Rightarrow t=۴s$$

چون سرعت اولیه افقی است، حرکت در راستای قائم یک سقوط آزاد با سرعت اولیه‌ی صفر است.

۸۸- گلوله‌ای در شرایط خلأ از سطح زمین تحت زاویه‌ی ۶۰ درجه رو به بالا پرتاب می‌شود/ اگر سرعت گلوله در بالاترین نقطه‌ی مسیر به $۳۰\frac{m}{s}$ برسد، سرعت اولیه‌ی گلوله چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g=۱۰\frac{m}{s^{۲}}\right)$

۱) $۳۰\sqrt{۳}$ ۲) ۶۰ ۳) $۶۰\sqrt{۳}$ ۴) ۳۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$V_{x}=V_{۰}\,Cos\,\alpha=۳۰\Rightarrow V_{۰}\,Cos\,۶۰^{\circ}=۳۰\Rightarrow V_{۰}=۶۰\frac{m}{s}$$

۸۹- گلوله‌ای با سرعت اولیه‌ی $V_{۰}$ تحت زاویه‌ی ۳۰ درجه از سطح زمین رو به بالا پرتاب می‌شود/ اگر با همین سرعت اولیه، زاویه‌ی پرتاب را دو برابر کنیم (۶۰ درجه)، بُرد گلوله در مقایسه با حالت اول چند برابر می‌شود؟ (مقاومت هوا ناچیز است/)

۱) ۱ ۲) $\sqrt{۳}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۴) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۲}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. زاویه‌های متمم دارای برد یکسان‌اند.

www.alm.loxblog.com

۹۰- گلوله ای از بالای برجی به ارتفاع ۴۵ متر به‌طور افقی پرتاب می‌شود و در فاصله‌ی $۳۰\sqrt{۳}$ متر از پای برج به زمین برخورد می‌کند/ در لحظه‌ی برخورد به زمین، زاویه‌ی بین سرعت گلوله و راستای قائم چند درجه است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}\right)$

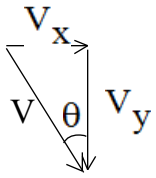
۱) ۳۰ ۲) ۴۵ ۳) ۵۳ ۴) ۶۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

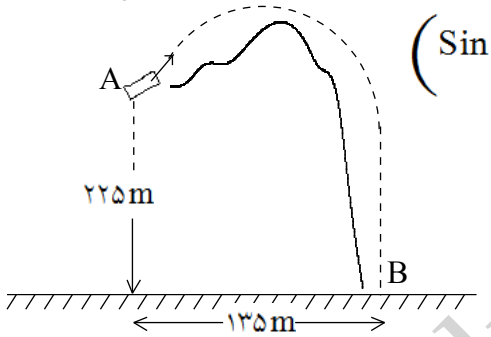
$$h = \frac{-۱}{۲}gt^۲ + V_۰t + h_۰ \Rightarrow ۰ = -۵t^۲ + ۰ + ۴۵ \Rightarrow t = ۳s$$

$$V_x = \frac{\Delta x}{t} = \frac{۳۰\sqrt{۳}}{۳} = ۱۰\sqrt{۳}\ \frac{m}{s} \qquad V_y = gt + V_۰y = ۱۰ \times ۳ + ۰ = ۳۰\ \frac{m}{s}$$

$$tg\theta = \frac{V_x}{V_y} = ۱۰\frac{\sqrt{۳}}{۳۰} = \frac{\sqrt{۳}}{۳} \Rightarrow \theta = ۳۰^\circ$$



۹۱- مطابق شکل، گلوله‌ای را از نقطه‌ی A تحت زاویه‌ی ۵۳ درجه نسبت به افق پرتاب می‌کنیم/ گلوله پس از چند ثانیه به نقطه‌ی B می‌رسد؟ $\left(Sin ۵۳^\circ = ۰/۸\ ,\ g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}\right)$



۱) ۸
۲) ۹
۳) ۱۰
۴) ۱۲

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$y = \frac{-gx^۲}{۲V_۰^۲Cos^۲\alpha} + x\,tg\alpha \Rightarrow -۲۲۵ = -\frac{۱۰(۱۳۵)^۲}{۲V_۰^۲ \times (۰/۶)^۲} + ۱۳۵ \times \frac{۴}{۳} \Rightarrow V_۰ = ۲۵\frac{m}{s}$$

$$x = V_۰ Cos\alpha \times t \Rightarrow t = \frac{x}{V_۰ Cos\alpha} = \frac{۱۳۵}{۲۵ \times ۰/۶} = ۹s$$

۹۲- از ارتفاع ۳۵ متری سطح زمین گلوله‌ای با سرعت $۳۰\ \frac{m}{s}$ تحت زاویه‌ی ۵۳° نسبت به افق رو به پایین پرتاب می‌شود/ بزرگی سرعت گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$)

۱) ۳۵ ۲) ۴۰ ۳) ۴۵ ۴) ۵۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. شاید استفاده از قانون بقای انرژی مکانیکی راحت‌ترین راه باشد.

$$\frac{۱}{۲}mV^۲ = mgh + \frac{۱}{۲}mV_۰^۲ \Rightarrow V = \sqrt{V_۰^۲ + ۲gh}$$

$$\Rightarrow V = \sqrt{۳۰^۲ + ۲ \times ۱۰ \times ۳۵} = \sqrt{۹۰۰ + ۷۰۰} = ۴۰\ \frac{m}{s}$$

۹۳- عقابی یک ماهی را به چنگال گرفته و در ارتفاع H با سرعت V به‌طور افقی پرواز می‌کند/ اگر در یک لحظه ماهی از چنگال او جدا شود، زمان رسیدن ماهی به زمین برابر با کدام است؟ (مقاومت هوا ناچیز است/)

۱) $\sqrt{۲gH}+\frac{V}{g}$ ۲) $\sqrt{۲gH}$ ۳) $\sqrt{\frac{۲H}{g}}+\frac{V}{g}$ ٤) $\sqrt{\frac{۲H}{g}}$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. سرعت افقی V در زمان سقوط نقشی ندارد.

$$H=\frac{۱}{۲}gt^{۲}\Rightarrow t=\sqrt{\frac{۲H}{g}}$$

۹۴- گلوله‌ای تحت زاویه‌ی α از سطح زمین رو به بالا پرتاب شده است/ در نقطه‌ای که سرعت گلوله به حداقل مقدار خود می‌رسد، فاصله‌ی گلوله از سطح زمین برابر با $\frac{۱}{۴}$ بُرد گلوله می‌شود/ زاویه‌ی α چند درجه است؟ $\left(g=۱۰\frac{m}{s^{۲}}\right)$

۱) ۳۰ ۲) ٤٥ ۳) ۵۷ ٤) ۶۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$H=\frac{۱}{۴}R\Rightarrow \frac{V_{۰}^{۲}Sin^{۲}\alpha}{۲g}=\frac{۱}{۴}\times\frac{۲V_{۰}^{۲}Sin\alpha\cos\alpha}{g}$$
$$\Rightarrow Sin\alpha=Cos\alpha\Rightarrow\alpha=۴۵^{\circ}$$

۹۵- از ارتفاع ۱/۸ متری سطح زمین، گلوله‌ای با سرعت $۵۰\frac{m}{s}$ در راستای افق پرتاب می‌شود/ این گلوله در چند متری از پای نقطه‌ی پرتاب، به زمین می‌رسد؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g=۱۰\frac{m}{s^{۲}}$ است/)

۱) ۳۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ٤) ۱۰۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$V_{۰y}=۰\Rightarrow y=\frac{۱}{۲}gt^{۲}\Rightarrow ۱/۸=۵t^{۲}\Rightarrow t=۰/۶\ s$$

بعد از ۰/۶ ثانیه گلوله به زمین می‌رسد. پس می‌توان حساب کرد که در این مدت، در جهت افقی چقدر دور شده است.

$$\Delta x=V_x.\Delta t\Rightarrow \Delta x=۵۰\times۰/۶=۳۰\ \text{متر}$$

۹۶- در یک محیط باز و در ارتفاع h، گلوله‌ای به نخی بسته شده و روی دایره‌ی افقی می چرخد/ اگر نخ پاره شود، مسیر حرکت گلوله تا رسیدن به زمین چگونه خواهد شد؟ (مقاومت هوا ناچیز است/)

۱) مارپیچ ۲) خط راست ۳) کمانی ٤) سهمی

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. حرکت گلوله تبدیل به حرکت متحرکی خواهد شد که از ارتفاع h در راستای افقی پرتاب شده است.

www.alir.loxblog.com

۹۷- گلوله‌های A , B هر دو از سطح زمین تحت زاویه‌های α , β روبه بالا پرتاب می‌شوند/ اگر ارتفاع اوج گلوله‌ی A، ٤ برابر ارتفاع اوج گلوله‌ی B باشد، زمان رسیدن A تا نقطه‌ی اوج چند برابر زمان رسیدن B تا نقطه‌ی اوج است؟

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) ۲ ۳) ٤ ٤) ۱۶

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$H_A = ۴H_B \Rightarrow \frac{V_{۰A}^{۲}\sin^{۲}\alpha}{۲g} = ۴\frac{V_{۰B}^{۲}\sin^{۲}\beta}{۲g} \Rightarrow V_{۰A}\sin\alpha = ۲V_{۰B}\sin\beta$$

$$\Rightarrow \frac{V_{۰A}\sin\alpha}{g} = \frac{۲V_{۰B}\sin\beta}{g} \Rightarrow T_A = ۲T_B$$

۹۸- سرعت اولیه‌ی پرتابه‌ای در SI به صورت $\vec{V}_{۰} = ۶۰\vec{i} + ۸۰\vec{j}$ است/ اندازه‌ی برد این پرتابه چند برابر ارتفاع اوج آن است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) ۲ ٤) ۳

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} V_{۰x} = ۶۰\ \frac{m}{s} \\ V_{۰y} = ۸۰\ \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow H = \frac{V_{۰y}^{۲}}{۲g} = \frac{۸۰ \times ۸۰}{۲۰} = ۳۲۰\ m$$

زمان رسیدن به اوج $T = \frac{V_{۰y}}{g} = \frac{۸۰}{۱۰} = ۸s$

$$R = V_{۰x}(۲T) = ۶۰(۲ \times ۸) = ۹۶۰m \Rightarrow \frac{R}{H} = ۳$$

۹۹- گلوله‌ای از سطح زمین پرتاب شده و معادله‌ی مسیر آن در SI به صورت $y = ۲x^{۲} - ۴۰x$ است/ برد این گلوله چند متر است؟

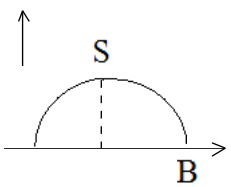
۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ٤۰ ٤) ۸۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. **راه‌حل اول:** چون $y_{۰} = ۰$ است. بنابراین در نقطه‌ی برد $y = ۰$ است.

$$y = ۲x^{۲} - ۴۰x \Rightarrow ۰ = ۲x^{۲} - ۴۰x \rightarrow x = ۲۰m$$

راه‌حل دوم:

$$\begin{cases} y = ۲x^{۲} - ۴۰x \\ x_s = -\frac{b}{۲a} = -\frac{-۴۰}{۲ \times ۲} = ۱۰\ m \end{cases}$$



برد = طول B $= ۲ \times ۱۰ = ۲۰\ m$

www.im.oxblog.com