

المقذوفات

قذف مائل

قذف أفقي

قذف رأسي

درسنا فيما سبق القذف الرأسي

أولاً : القذف الأفقي :



في حالة القذف الأفقي يكتسب المقذوف سرعة ابتدائية في اتجاه المحور (X) لذا يرمز لهذه السرعة بالرمز (v_{ix}) . يستمر المقذوف بهذه السرعة مسافة أفقية (ΔX) لفترة زمنية قصيرة . في نفس الوقت يتأثر المقذوف بقوة الجاذبية الأرضية فينتجه إلى أسفل مسافة رأسية (Δy) . عند قذف جسم في مجال الجاذبية فإن القوة الوحيدة التي تؤثر فيه هي قوة جذب الأرض له (بإهمال مقاومة الهواء)

لذا يتحرك المقذوف في اتجاهين معا هما . الاتجاه الأفقي والاتجاه الرأسي . بذلك سوف تكون هناك معادلات حركة في الاتجاه الأفقي وأخرى في الاتجاه الرأسي

معادلات الحركة في الاتجاه الأفقي (X) :

السرعة في الاتجاه (X)

السرعة الابتدائية

$$v_x = v_{ix}$$

المسافة الأفقية

السرعة في الاتجاه (X)

الزمن

$$\Delta X = v_x t$$

معادلات الحركة في الاتجاه الرأسي (Y) :

العجلة في الاتجاه (y)

$$a_y = -9.81 \text{ m/s}^2$$

السرعة النهائية في الاتجاه (y)

الزمن

$$v_{fy} = a_y t$$

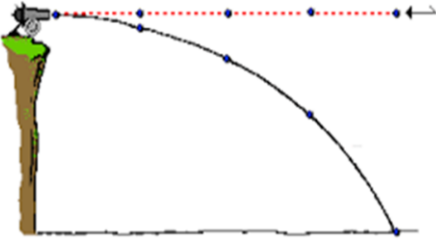
العجلة في الاتجاه (y)

السرعة النهائية في الاتجاه (Y)

عجلة الجاذبية

المسافة الرأسية (الارتفاع)

$$v_{fy}^2 = 2 g \Delta y$$



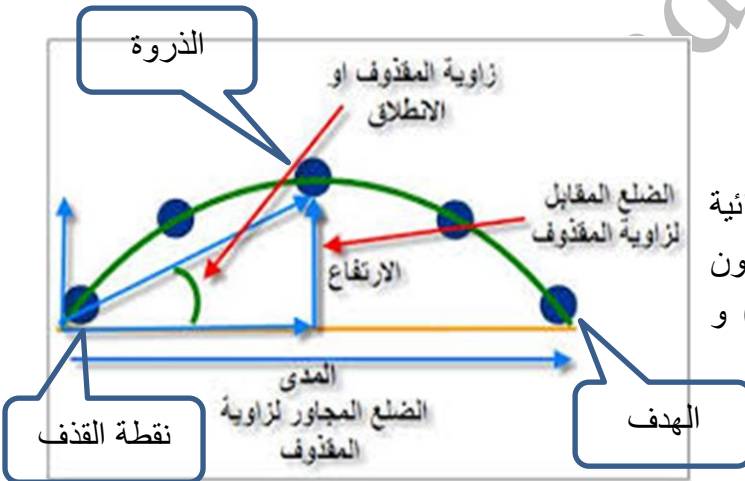
$$\Delta y = \frac{1}{2} g t^2$$

سرعة المقذوف أفقيا عند أي نقطة على مساره :

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

اتجاه محصلة السرعة :

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{v_y}{v_x} \right)$$



ثانيا : القذف بزاوية (المائل) :

في حالة القذف بزاوية تكون السرعة الابتدائية v_i تميل بزاوية (θ) مع الأفقي . لذا يكون لهذبة السرعة مركبتين أفقية $(v_i \cos \theta)$ و مركبة رأسية $(v_i \sin \theta)$

الذروة :

اقصى ارتفاع للجسم عن مستوى القذف

المدى :

المسافة الأفقية بين نقطة القذف والهدف (نقطة وصول القذيفة)

معادلات الحركة في الاتجاه الأفقي (X) :

السرعة الابتدائية في الاتجاه X

زاوية القذف

$$v_x = v_{ix} = v_i \cos \theta_i$$

المسافة الأفقية

الزمن

$$\Delta X = v_i \cos \theta_i t$$

معادلات الحركة في الاتجاه الأفقي (X) :

$$a_y = g = -9.81 \text{ m/s}^2$$

السرعة الرأسية النهائية

$$v_{fy} = v_i \sin \theta_i + gt$$

الارتفاع

$$v_{fy}^2 = v_i^2 (\sin \theta_i)^2 + 2g \Delta y$$

$$\Delta y = v_i (\sin \theta_i) t + \frac{1}{2} g t^2$$

ملاحظات مهمة جدا :

① عند وصول الجسم إلى الهدف تكون ($\Delta y = 0$). بهذا الوضع يمكن إيجاد زمن التحليق (الزمن الكلي من لحظة القذف إلى لحظة الوصول إلى الهدف)

② زمن الوصول إلى أقصى ارتفاع = نصف زمن الوصول إلى الهدف

③ عند أقصى ارتفاع تكون السرعة النهائية الرأسية ($v_{fy} = 0$) وذلك لان الجسم عند هذه النقطة تكون المركبة الرأسية للسرعة = صفر

④ إذا قذف جسم أفقيا من ارتفاع ما وفي نفس اللحظة اسقط جسم آخر سقوط حر من الارتفاع نفسه فانهما يصطدمان مع الأرض في اللحظة نفسها وب نفس السرعة ولكن في موضعين مختلفين وسبب ذلك أن كلاهما يتحرك بعجلة ثابتة مساوية لعجلة الجاذبية (بإهمال قوة احتكاك الهواء)

⑤ أقصى مدى أفقي للمقذوف بزاوية عندما تكون زاوية القذف مع الأفقي (45°)

1 – المدى الأفقي :

$$R = \frac{v_i^2 \sin (2\theta_i)}{g}$$

2 – زمن التحليق :

$$T = \frac{2 v_i \sin(\theta_i)}{g}$$

3 – أقصى ارتفاع :

$$\Delta y (h_{\max}) = \frac{v_i^2 \sin^2 (\theta_i)}{2g}$$

مسائل على المقذوفات :

مسائل على القذف الأفقي :

1 – قاذفة قنابل تطير أفقياً بسرعة منتظمة قدرها 150 m / s و على ارتفاع 1000 m من سطح الأرض حيث أسقطت قذيفة فأصابته الهدف

أ) احسب الزمن الذي استغرقته القذيفة لأصابه الهدف

ب) ما مقدار بعد الهدف عن مكان إسقاط الطائرة للقنابل ؟

ج) ما مقدار واتجاه سرعة القذيفة لحظة اصطدامها بالهدف ؟

.....

.....

.....

.....

2 – أوجد مقدار السرعة الأفقية التي ينطلق بها مقذوف قذف قذفاً أفقياً فقطع مسافة 60 m خلال 20 s

.....

.....

.....

3 - أوجد الزمن اللازم لوصول مقذوف أفقي قذف أفقياً بسرعة 6 m/s فوصل إلى الهدف على بعد 120 m

.....

.....

4 - أوجد مدى الحركة لمقذوف قذف قذفاً أفقياً بسرعة مقدارها 20 m/s خلال زمن قدره 12 s

.....

.....

5 - أوجد مقدار السرعة الأفقية التي ينطلق بها مقذوف قذف قذفاً أفقياً فقطع مسافة 60 m خلال 20 s

.....

.....

6 - أوجد الزمن اللازم لوصول مقذوف أفقي قذف أفقياً بسرعة 6 m/s فوصل إلى الهدف على بعد 120 m

.....

.....

7 - إذا كان القط (توم) يطارد الفأر (جري) على سطح طاولة ارتفاعها 1.2 m حيث قام جري بالانحراف المفاجئ أمام توم مما أدى إلى سقوط (توم) من على الطاولة ليصطدم بالأرض على بعد 2 m من حافة الطاولة . احسب سرعة (توم) قبيل الانزلاق

.....

.....

8 - قام طفل بركل كرة قدم بسرعة أفقية 18 m/s من على سطح بناية ارتفاعها 52 m احسب .

أ) الزمن الذي تستغرقه الكرة لتصل إلى الأرض .

.....

.....

ب) سرعة الكرة عند وصولها إلى سطح الأرض

.....

.....

9 – تطلق قذيفة مدفع أفقي بسرعة مقدارها 25 m/s من منصة ارتفاعها 52 m فوق حلقة قطرها 80 m في قاعة سرك . هل تسقط الكرة ضمن الحلقة أم تتجاوزها



10 – يرتفع جسر 320 m فوق نهر فإذا قام شخص بركل حجر بشكل أفقي من على الجسر بحيث اصطدم بسطح الماء على بعد أفقي مقداره 46 m فاحسب السرعة التي ركل بها الحجر

11 – في الثاني من ديسمبر تحتفل دولتنا الحبيبة باليوم الوطني في كل عام ، يسقط مظليون من القوات المسلحة يحملون العلم الغالي ، إذا قفز احد المظليين من طائرة على ارتفاع (500 m) وتحلق بسرعة (300 m/s) احسب :

1 – الزمن الذي يستغرقه وصول المظلي إلى الأرض :

2 – المسافة الأفقية التي يقطعها المظلي حتى يصل الأرض

12 - قذفت كرة أفقيا من حافة طاولة ارتفاعها عن الأرض (0.9 m) واصطدمت بالأرض على بعد (1.5 m) من قاعدة الطاولة .

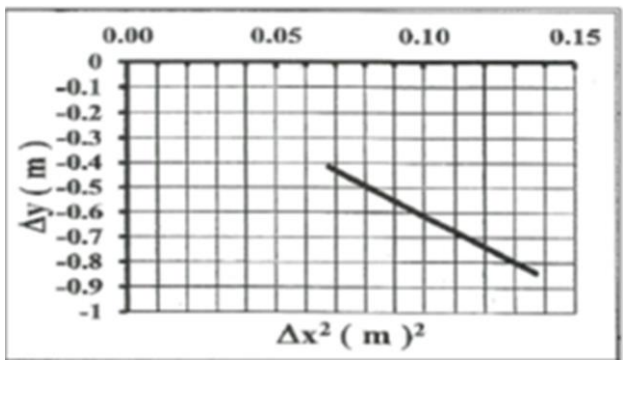


1 - الاسم على الشكل المجاور مسار حركة الكرة حتى تصل سطح الأرض

2 - جد الزمن الذي استغرقته الكرة حتى وصلت سطح الأرض

2 - ما مقدار السرعة الابتدائية للكرة ؟

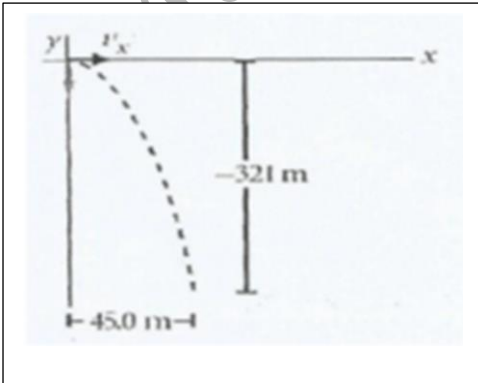
13 - الرسم البياني المجاور يظهر العلاقة بين الإزاحة الرأسية ومربع الإزاحة الأفقية لمقذوف أفقي اعتمادا على الرسم أجب عما يلي :



1 - احسب ميل الخط البياني .

2 - وظف ميل الخط البياني ومعادلات الحركة للمقذوف الأفقي واحسب السرعة الابتدائية للمقذوف

14 - جسر يرتفع فوق سطح الماء مسافة (321 m) ركل حجر بشكل أفقي من سطح الجسر فشاهد يصطدم بسطح الماء على بعد (45 m) من قاعدة الجسر .



1 - احسب الزمن المستغرق للوصول إلى سطح الماء

2 - السرعة الأفقية لركل الحجر

مسائل على القذف المائل (بزاوية) :

1 - يوجه إطفائي يقف على بعد 50m من مبنى يحترق ، يوجه تياراً مائياً من خرطوم بزاوية 30° فوق الأفقي . إذا كانت سرعة التيار الابتدائية 40m/s ، إلى أي ارتفاع من المبنى يصل التيار

.....

.....

.....

2 - يثب رياضي وثبة طويلة بسرعة ابتدائية 12m/s وبزاوية 20° فوق الأفق . كم يمكنه الرياضي في الهواء قبل عودته إلى الأرض ؟ ($g = 9.81\text{m/s}^2$)

.....

.....

.....

3 - قذفت كرة من سطح الأرض بسرعة ابتدائية وبزاوية مقدارها (60°) مع الأفقي فوصلت سطح الأرض بعد مضي (4 s) من بدء حركته ، وقطعت إزاحة أفقية مقدارها (20 m) أجب عما يلي .

1 - جد مقدار السرعة الابتدائية .

.....

.....

.....

2 - جد مقدار سرعة الجسم عند أقصى ارتفاع

.....

.....

.....

3 - الإزاحة الأفقية التي تصلها الكرة بعد مرور (3 s) من بدء الحركة

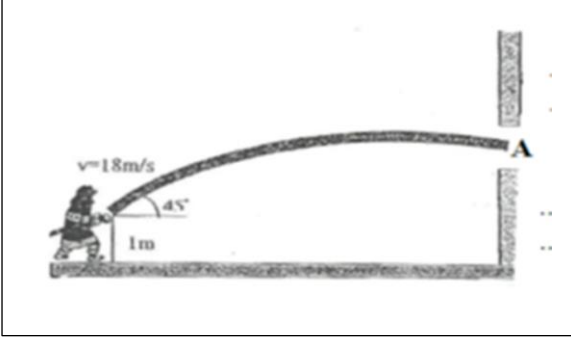
.....

.....

.....

4 - أقصى ارتفاع تصله الكرة .

4 - في الشكل المجاور رجل إطفاء أراد إطفاء حريق في مبنى فوقف على مسافة (17 m) من قاعدة المبنى مستخدماً خرطوم يتدفق منه الماء بسرعة (18 m / s) بزاوية (45°) فوق الأفقي ليصل الماء إلى مصدر الحريق من النافذة (A)



1 - كم من الزمن يستغرق وصول الماء إلى النافذة (A)

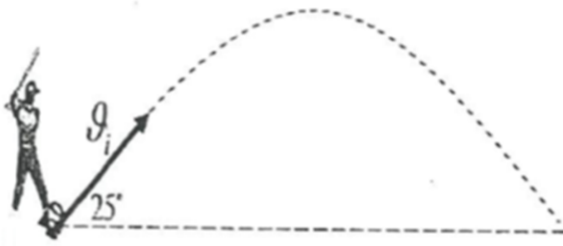
2 - احسب ارتفاع النافذة (A) عن سطح الأرض .

5 - أطلقت قذيفة مدفع بسرعة ابتدائية (50 m/s) وباتجاه يميل فوق الأفقي ، فوصلت أقصى ارتفاع لها بعد مرور (2 s) أوجد :

1 - الزاوية التي قذفت بها القذيفة .

2 - مقدار سرعة القذيفة عندما تكون على ارتفاع (10 m) عن المستوى الأفقي المار بنقطة القذف

6 - يضرب هيثم كرة بيسبول بسرعة (30 m / s) بحيث تصنع زاوية (25°) فوق الأفقي ، باتجاه اللاعب عماد الذي يحاول التقاطها ، أجب عما يلي :



1 - زمن وصول الكرة إلى اللاعب عماد

.....

.....

.....

2 - المسافة الأفقية بين اللاعبين

.....

.....

3 - أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة

.....

.....

4 - جد مقدار سرعة الجسم عند أقصى ارتفاع له

.....

.....

7 - قام لاعب الدفاع بفريق كرة القدم بركل الكرة بزاوية مقدارها 30° مع الأرض فوصلت إلى لاعب الهجوم الذي بعد عن لاعب الدفاع 26 m احسب .
أ) مقدار السرعة الابتدائية التي قذفت بها الكرة .

.....

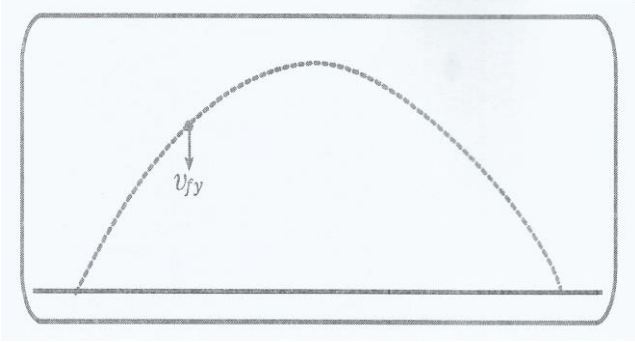
.....

ب) ارتفاع أعلى نقطة تصلها الكرة أثناء تحليقها

.....

.....

ج) ما مقدار سرعة الكرة لحظة اصطدامها برجل لاعب الهجوم . وما اتجاهها



8 - الشكل المجاور يبين مسار مقذوف بزاوية

عندما أهملت قوة الهواء

أ) حدد على الشكل كل من

1 - ذروة المسار

2 - زاوية القذف

3 - المدى الأفقي

4 - نقطتان يتساوى فيهما مقدار سرعة المقذوف

5 - النقطة التي يكون بها مقدار سرعة المقذوف أقل ما يمكن

ب) اعد رسم مسار المقذوف بدون اهمال قوة الهواء على اعتبار أنها تؤثر بعكس حركة المقذوف

22 - ترمة صخرة من جرف ارتفاعه 50 m بسرعة ابتدائية تبلغ 7 m / s وبزاوية 53 ° أعلى الوضع الأفقي أوجد سرعتها عندما تصطدم بالأرض

9 - قذف لاعب كرة من مستوى الأرض بسرعة ابتدائية 27 m / s في اتجاه يميل على الأفقي بزاوية مقدارها 30 درجة احسب .

أ) زمن تحليق الكرة :

ب) اقصى ارتفاع تصله الكرة

ج) المدى الأفقي للكرة

د) مقدار واتجاه سرعة الكرة لحظة اصطدامها بالأرض

10 - يركض كلب بسرعة مقدارها 12 m/s فوق سطح مبنى ثم يقفز إلى سطح مبنى آخر يبعد عن الأول 6 m ويقل ارتفاعه عن ارتفاع المبنى الأول 3 m إذا علمت أن الكلب قفز بزاوية 37° مع اسطح الأول . هل يستطيع الكلب الوصول إلى سطح المبنى الثاني .

11 - في تمريرة طويلة للكرة ركل اللاعب الكرة بسرعة ابتدائية 20 m/s في اتجاه يصنع زاوية 40° فوق الأفقي . ما المسافة الأفقية التي قطعتها الكرة حتى عادت إلى المستوى الأفقي الذي ركلت منه . وزمن التحليق (اھمل مقاومة الهواء)
[$T = 2.62 \text{ s}$ ، $R = 40.2 \text{ m}$]