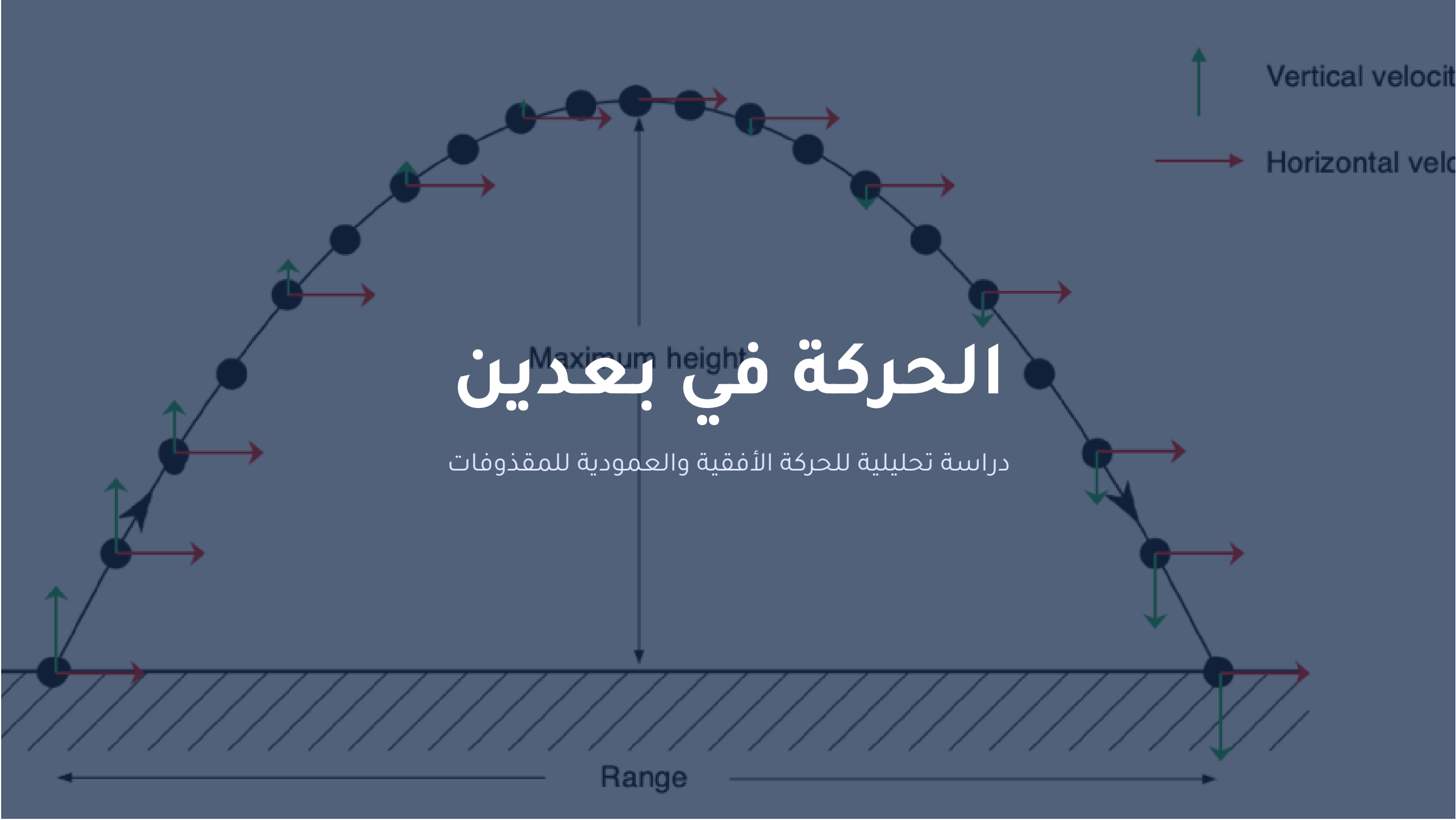
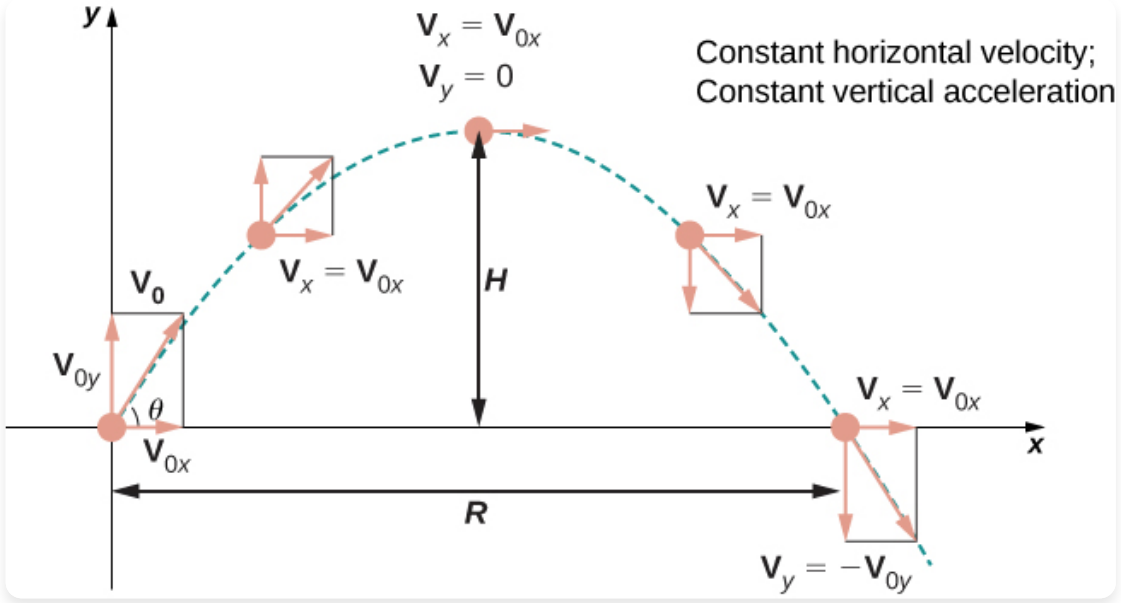


الحركة في بعدين

دراسة تحليلية للحركة الأفقية والعمودية للمقذوفات

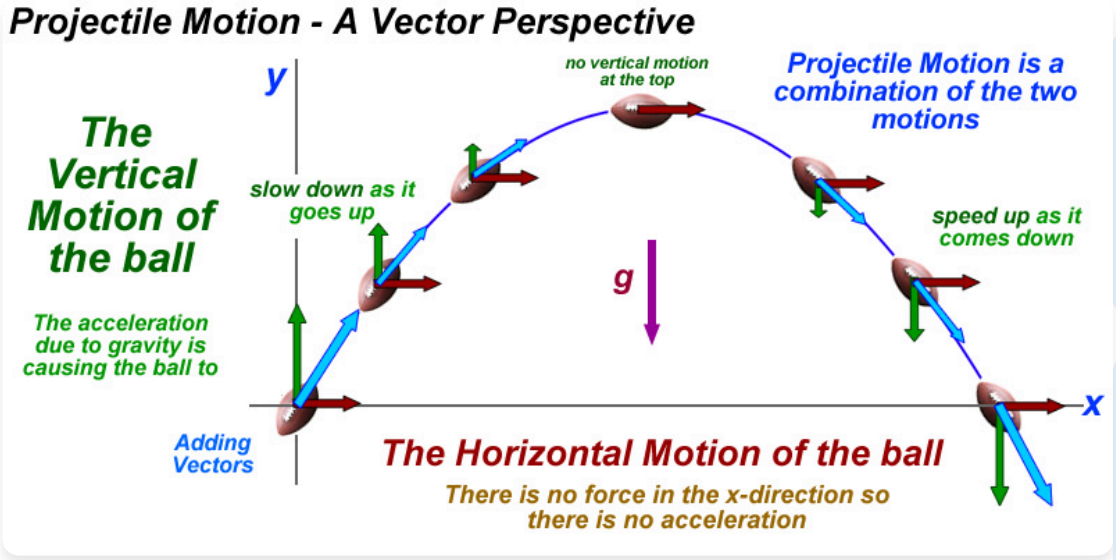
مقدمة عن الحركة في بعدين

- **الحركة في بعدين** هي حركة جسم في مستوى ثنائي الأبعاد تحت تأثير الجاذبية الأرضية
- تتكون من **حركتين مستقلتين**: أفقية (بسرعة ثابتة) وعمودية (بتسارع ثابت)
- **أمثلة تطبيقية**: كرة السلة، قذائف المدفع، حركة الأجسام المقذوفة



المفاهيم الأساسية

الحركة في بعدين = حركتان مستقلتان



الحركة الأفقية

- سرعة ثابتة (لا يتأثر بالجاذبية)
- معادلة: $x = vx \times t$
- $vx = v \times \cos(\theta)$

الحركة العمودية

- تسارع ثابت (يتأثر بالجاذبية)
- معادلة: $y = vy \times t - \frac{1}{2}gt^2$
- $vy = v \times \sin(\theta)$

معادلات الحركة الأفقية

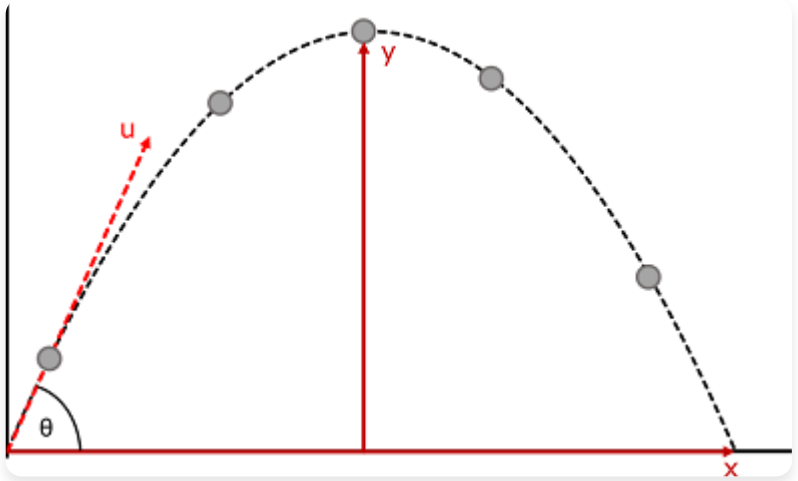
الحركة الأفقية: **سرعة ثابتة** (لا يتأثر بالجاذبية)

$$vx = v \times \cos(\theta)$$

- vx: السرعة الأفقية (م/ث)
- v: السرعة الابتدائية (م/ث)
- θ: زاوية الإطلاق (درجة)

$$x = v \times \cos(\theta) \times t$$

- x: الإزاحة الأفقية (م)
- t: الزمن (ثانية)



معادلات الحركة العمودية

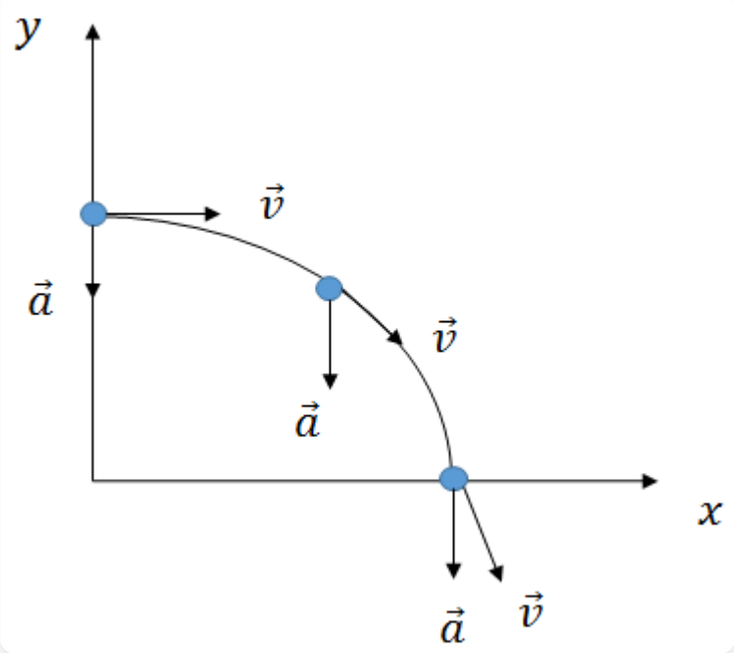
الحركة العمودية: تسارع ثابت (يتأثر بالجاذبية)

$$vy = v \times \sin(\theta) - g \times t$$

- vy: السرعة العمودية (م/ث)
- v: السرعة الابتدائية (م/ث)
- θ: زاوية الإطلاق (درجة)
- g: عجلة الجاذبية (9.8 م/ث²)

$$y = v \times \sin(\theta) \times t - \frac{1}{2}g \times t^2$$

- y: الإزاحة العمودية (م)
- t: الزمن (ثانية)



معادلات أقصى ارتفاع وزمن الوصول للقمة

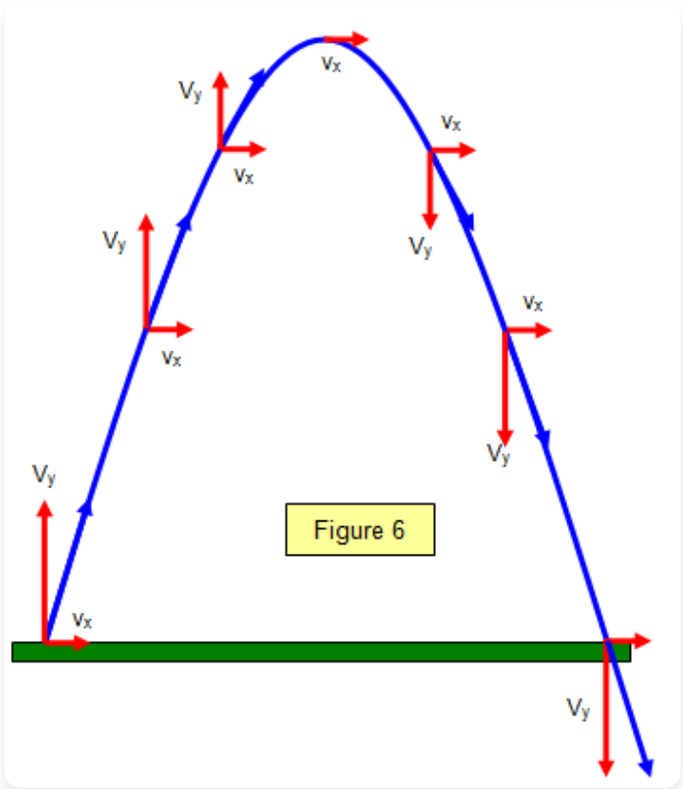
عند القمة، تصبح السرعة العمودية صفراً

أقصى ارتفاع = $(v^2 \times \sin^2(\theta)) / (2g)$

- أقصى ارتفاع: أقصى مسافة عمودية (م)
- v: السرعة الابتدائية (م/ث)
- θ: زاوية الإطلاق (درجة)
- g: عجلة الجاذبية (9.8 م/ث²)

زمن الوصول للقمة = $(v \times \sin(\theta)) / g$

- زمن الوصول للقمة: الزمن للوصول لأقصى ارتفاع (ثانية)
- $v \times \sin(\theta)$: المركبة العمودية للسرعة الابتدائية

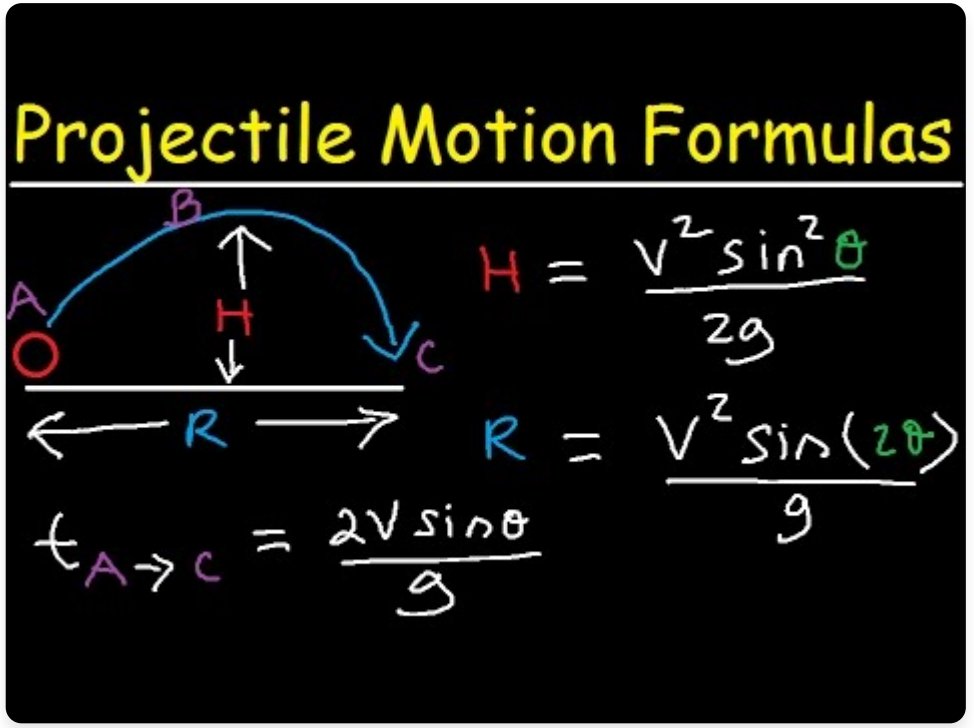


معادلة المدى الأفقي

المدى الأفقي: المسافة الأفقية التي يقطعها المقذوف

المدى = $v^2 \times \sin(2\theta) / g$

- **المدى**: المسافة الأفقية (م)
- **v**: السرعة الابتدائية (م/ث)
- **θ**: زاوية الإطلاق (درجة)
- **g**: عجلة الجاذبية (9.8 م/ث²)



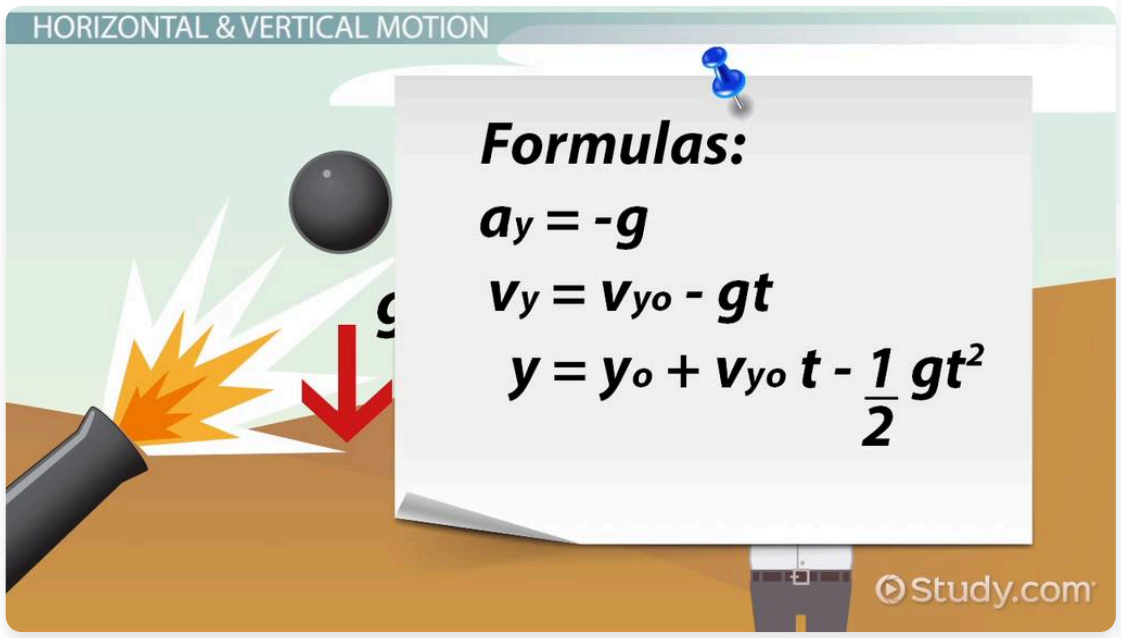
ملاحظة هامة

أقصى مدى أفقي يتحقق عندما $\theta = 45°$
لأن $\sin(2\theta)$ يصل إلى أقصى قيمة له (1) عند $\theta = 45°$

مثال محلول

المسألة

قذيفة تُطلق بسرعة ابتدائية 20 م/ث بزاوية 30° فوق الأفق.
احسب: أقصى ارتفاع، زمن الوصول للقمة، والمدى الأفقي.



حساب أقصى ارتفاع

أقصى ارتفاع = $(v^2 \times \sin^2(\theta)) / (2g)$

أقصى ارتفاع = $(20^2 \times \sin^2(30°)) / (2 \times 9.8)$

أقصى ارتفاع = $(400 \times 0.25) / 19.6$

أقصى ارتفاع = 5.1 م

حساب زمن الوصول للقمة

زمن الوصول للقمة = $(v \times \sin(\theta)) / g$

زمن الوصول للقمة = $(20 \times \sin(30°)) / 9.8$

زمن الوصول للقمة = $(20 \times 0.5) / 9.8$

زمن الوصول للقمة = 1.02 ثانية

حساب المدى الأفقي

المدى = $(v^2 \times \sin(2\theta)) / g$

المدى = $(20^2 \times \sin(60°)) / 9.8$

المدى = $(400 \times 0.866) / 9.8$

المدى = 35.4 م

ملخص

استقلالية الحركة الأفقية والعمودية

الحركة في بعدين تتكون من حركتين مستقلتين لا تؤثر إحداهما على الأخرى

الحركة الأفقية

سرعة ثابتة (لا يتأثر بالجاذبية)

$vx = v \times \cos(\theta)$

$x = v \times \cos(\theta) \times t$

الحركة العمودية

تسارع ثابت (يتأثر بالجاذبية)

$vy = v \times \sin(\theta) - g \times t$

$y = v \times \sin(\theta) \times t - ½g \times t^2$

معادلات هامة

أقصى ارتفاع = $(v^2 \times \sin^2(\theta)) / (2g)$

زمن الوصول للقمة = $(v \times \sin(\theta)) / g$

المدى = $(v^2 \times \sin(2\theta)) / g$

شكراً لحضوركم

نتمنى أن يكون العرض مفيداً ومفهوماً
نرحب بأسئلتكم واستفساراتكم

طرح الأسئلة

المناقشة

التواصل