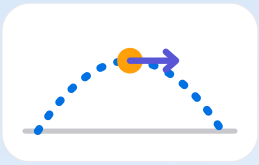
BagrutAce

فيزياء · ميكانيكا

السقوط الحر والرمي بزاوية



بنختار لفوق موجب، فالتسارع لتحت $a = -g$

بالبجروت بنحسب مع $g = 10\ \text{m/s}^2$

1 سقوط حر

من السكون

الجسم بينترك **بدون سرعة** وبينزل. هين بنحسب كل إشي لتحت بالموجب:

السرعة بعد t	$v = g\,t$
المسافة اللي نزلها	$h = \frac{1}{2}\,g\,t^2$
بدون زمن	$v^2 = 2\,g\,h$

مثال: انترك من **20 m** ← $t = \sqrt{2h/g} = 2\ \text{s}$، وبيوصل بسرعة $20\ \text{m/s}$

2 رمي لفوق

بسرعة v_0

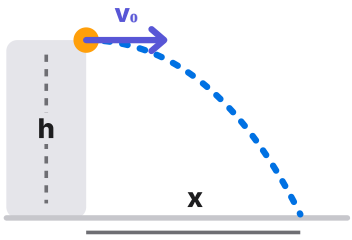
لفوق موجب، فالجاذبية **بتنقص** من السرعة كل ثانية:

السرعة	$v = v_0 - g\,t$
الارتفاع	$y = v_0\,t - \frac{1}{2}\,g\,t^2$
زمن الطلوع لفوق	$t_{top} = \frac{v_0}{g}$
أقصى ارتفاع	$H = \frac{v_0^2}{2g}$

بأعلى نقطة $v = 0$. ولنفس الارتفاع بيرجع بعد $2v_0/g$. مع $v_0 = 20$: $t_{top} = 2\,\text{s},\ H = 20\,\text{m}$

3 رمي أفقي

من ارتفاع h



أفقي: سرعة ثابتة	$x = v_0\,t \qquad v_x = v_0$
عمودي: سقوط حر	$h = \frac{1}{2}\,g\,t^2 \qquad v_y = g\,t$
زمن الوصول للأرض	$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$
السرعة عند الأرض	$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

مثال: $h = 20\ \text{m},\ v_0 = 15\ \text{m/s}$

1. الزمن

$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{10}} = 2\ \text{s}$

2. المسافة الأفقية

$x = 15 \cdot 2 = 30\ \text{m}$

3. السرعة عند الأرض

$v_y = 20 \Rightarrow v = \sqrt{15^2 + 20^2} = 25\ \text{m/s}$

اتجاه السرعة عند الأرض (تحت الأفق)

$\tan\theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{20}{15} \Rightarrow \theta \approx 53^\circ$

الحركتين **مستقلّات**: الأفقي ما بيأثّر على زمن السقوط. الزمن بيجي **بس من الارتفاع**.

بالصفحة 2: الرمي بزاوية + مثال محلول + 3 أغلاط لازم تنتبهوا إلها ←

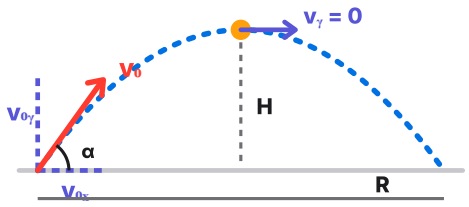
BagrutAce

فيزياء · ميكانيكا

الرمي بزاوية α

4 أوّل خطوة دايمًا: نفصّل v_0

لمركّبتين



المركّبة الأفقية	$v_{0x} = v_0 \cos\alpha$
المركّبة العمودية	$v_{0y} = v_0 \sin\alpha$
أفقي (سرعة ثابتة)	$x = v_0 \cos\alpha \cdot t$
عمودي (زي الرمي لفوق)	$y = v_0 \sin\alpha \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$
السرعة العمودية	$v_y = v_0 \sin\alpha - g t$

5 القوانين الجاهزة

لنفس الارتفاع بس

زمن الطلوع لفوق	$t_{top} = \frac{v_0 \sin\alpha}{g}$
أقصى ارتفاع	$H = \frac{v_0^2 \sin^2\alpha}{2g}$
زمن الطيران	$T = 2\,t_{top} = \frac{2v_0 \sin\alpha}{g}$
المدى	$R = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$

أكبر مدى بزاوية $45°$، وزاويتين مجموعهن $90°$ (زي $30°$ و$60°$) بيعطوا **نفس المدى**.

6 مثال محلول

$\alpha = 30° \cdot v_0 = 20$ m/s

أفقي	$v_{0x} = 20\cos 30° \approx 17.3$ m/s
عمودي	$v_{0y} = 20 \sin 30° = 10$ m/s
زمن الطلوع	$t_{top} = 10/10 = 1$ s
أقصى ارتفاع	$H = \frac{10^2}{2 \cdot 10} = 5$ m
زمن الطيران	$T = 2 \cdot 1 = 2$ s
المدى	$R = 17.3 \cdot 2 \approx 34.6$ m

فحص بالقانون: $\frac{400 \cdot \sin 60°}{10} \approx 34.6$ **نفس الجواب**.

3 أغلاط لازم تنتبهوا إلها

1 كل v_0 بدل المركّبة

غلط $x = v_0\,t$

صح $x = v_0 \cos\alpha \cdot t$

بالرمي بزاوية **فصّلوا أوّل**، وكل اتجاه بمركّبته.

2 إشارة g

غلط $y = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$

صح $y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$

اختاروا اتجاه موجب **من البداية** وضلّوا عليه للآخر.

3 قانون المدى بغير محلّه

من سطح $R = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$

صح $y(t) = -h \Rightarrow t \Rightarrow x$

القانون الجاهز بس إذا **نقطة الرمي والوصول بنفس الارتفاع**.

بدكم تتدرّبوا على أسئلة ميكانيكا؟

حلّوا على BagrutAce وAce بيصلّحلكم على طول.

يلّا نبلّش ← bagrutace.com