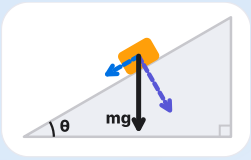
BagrutAce

فيزياء · ميكانيكا



المستوى المائل

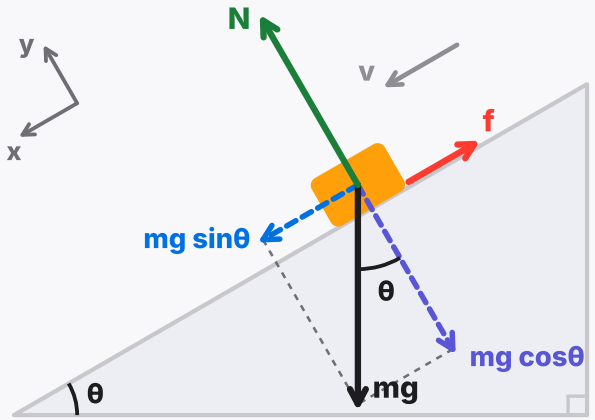
كيف ما تتخربطوش بالـ mg سينوس والـ mg كوسينوس؟

بالبچروت بنوخذ $g = 10\ \text{m/s}^2$

المحاور: موازي للمائل وعمودي عليه $x \parallel,\ y \perp$

1 مخطط القوى

بالعادة 3 قوى



- **الوزن:** دايمًا لتحت مستقيم، مش عمودي عالمائل mg
- **القوة العمودية:** عمودية على السطح، مش لفوق مستقيم N
- **الاحتكاك:** على السطح، عكس الحركة (v) f

N وf أصلًا على المحاور، فهين الوحيد الّي لازم نفصّله هو mg:

على x	على y
$mg\sin\theta$	$mg\cos\theta$

2 القاعدة

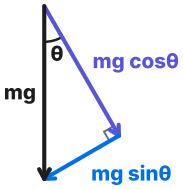
احفظوها

موازية للمائل، بتشدّه لتحت المائل	$mg\sin\theta$
عمودية على المائل، بتضغطه عالسطح	$mg\cos\theta$
ما في قوى ثانية عمودية؟	$N = mg\cos\theta$

يعني: **بالـ** mg، **sin** للموازي و**cos** للعمودي. وعشان $\cos\theta < 1$، الـ N هين **أصغر من** mg. في قوة مايلة ثانية (زي دفشة أفقية)؟ فصّلوها حسب الزاوية تبعها.

3 الحيلة: وين الـ θ ؟

عشان ما تتخربطوا



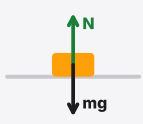
الزاوية بين mg والخط **العمودي على المائل** (لجوّا، باتجاه $mg\cos\theta$، مش باتجاه N) هي **نفس** θ: mg عمودي عالأرض، والخط عمودي عالمائل، فالزاوية بينهم زي زاوية المائل.

الضلع **جنب** الـ θ (مش الوتر) بوخذ **cos**	$mg\cos\theta$
الضلع **مقابل** الـ θ بوخذ **sin**	$mg\sin\theta$

4 فحص سريع: جرّبوا $0°$ و $90°$

بثواني

أرض مستوية $\theta = 0°$



ما في إشي بيشدّه، وكل الوزن عالسطح

$\sin 0° = 0 \Rightarrow a = 0$

$\cos 0° = 1 \Rightarrow N = mg$

حيط واقف $\theta = 90°$



سقوط حر، وما في ضغط عالحيط

$\sin 90° = 1 \Rightarrow a = g$

$\cos 90° = 0 \Rightarrow N = 0$

طلعلكم $N = mg$ على حيط، أو $a = g$ على أرض مستوية؟ يعني **بدّلتوا** بين sin و cos.

بالصفحة 2: 5 خطوات للحل + مثالين محلولين + 3 أغلاط ←

BagrutAce

كيف بنحلّ سؤال مستوى مائل

5 خطوات الحل لكل سؤال

1. **ارسموا مخطط القوى:** mg لتحت، N عمودية عالسطح، f عكس الحركة.
2. **اختاروا محاور:** x موازي للمائل (موجب باتجاه الحركة)، وy عمودي عليه.
3. **فصّلوا الـ mg (وأي قوة مايلة):** $mg\sin\theta$ على x، و$mg\cos\theta$ على y.
4. **اكتبوا قانون نيوتن الثاني لكل محور لحاله.**
5. **حلّوا بالرموز، وافحصوا القانون بـ $\theta = 0°,\ 90°$.**

بالترتيب

على x (موازي للمائل) $\Sigma F_x = m\,a$

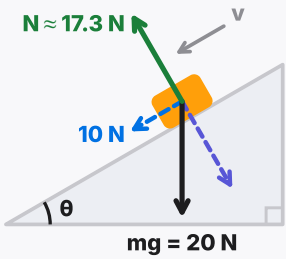
على y (عمودي عالمائل) $\Sigma F_y = 0$

على y الجسم ما بيطلع عن السطح ولا بيغوص فيه، فالتسارع عليه صفر.

6 مثال 1: مائل أملس

$m = 2\ \text{kg},\ \theta = 30°$

جسم 2 kg بينزلق على مائل **أملس** بزاوية 30°. احسبوا N والتسارع.



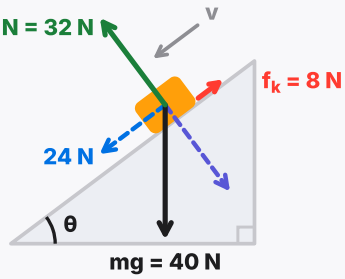
عمودي عالمائل (y)	$N - mg\cos 30° = 0 \Rightarrow N = 20 \cdot 0.866 \approx 17.3\ \text{N}$
موازي للمائل (x)	$mg\sin 30° = m\,a \Rightarrow 20 \cdot 0.5 = 2a$
التسارع	$a = 5\ \text{m/s}^2$

على مائل أملس $a = g\sin\theta$، والكتلة بتنشطب. N مقرّب، عشان $\cos 30° \approx 0.866$.

7 مثال 2: مع احتكاك

$m = 4\ \text{kg},\ \mu_k = 0.25,\ \theta \approx 37°$

جسم 4 kg بينزلق **لتحت المائل**، $\mu_k = 0.25$، $\sin\theta = 0.6,\ \cos\theta = 0.8$.
شو التسارع؟



عمودي عالمائل (y)	$N - mg\cos\theta = 0 \Rightarrow N = 40 \cdot 0.8 = 32\ \text{N}$
احتكاك، لفوق المائل	$f_k = \mu_k N = 0.25 \cdot 32 = 8\ \text{N}$
موازي للمائل (x)	$mg\sin\theta - f_k = m\,a \Rightarrow 24 - 8 = 4a$
التسارع	$a = 4\ \text{m/s}^2$

فحص (نازل): $a = g(\sin\theta - \mu_k\cos\theta) = 10(0.6 - 0.25\cdot 0.8) = 4\ \text{m/s}^2$ ✓ بالزبط.

3 أغلاط بتتكرّر

1 $N = mg$ على المائل

غلط $N = mg$

صح $N = mg\cos\theta$

$N = mg$ بس على أرض مستوية وبلا قوى ثانية. بمثال 2: $N = 32\ \text{N}$، مش 40 N.

2 تبديل sin و cos

غلط $a = g\cos\theta$

صح (أملس) $a = g\sin\theta$

حطّوا $\theta = 0°$ بمائل أملس: أرض مستوية لازم تعطي $a = 0$، مش $a = g$.

3 اتجاه الاحتكاك

غلط دايمًا لفوق المائل

صح عكس الحركة على السطح

طالع لفوق؟ f_k **لتحت المائل**، وبمثال 2 بيبطّئ بـ $8\ \text{m/s}^2$. واقف؟ f **عكس الاتجاه الّي بدّه يتحرّك فيه**.

بدّكم تتدرّبوا على أسئلة مستوى مائل؟

حلّوا على BagrutAce، وAce بيصلّحه إلكم على طول.

يلّا نبلّش ← bagrutace.com