مفهوم الطاقة

القدرة على بذل شغل

وحدة قياس الطاقة

الجول (J) $\simeq N.m \simeq Kg.m^2.s^{-2}$

أنواع الطاقة

طاقة الحركة (K.E)

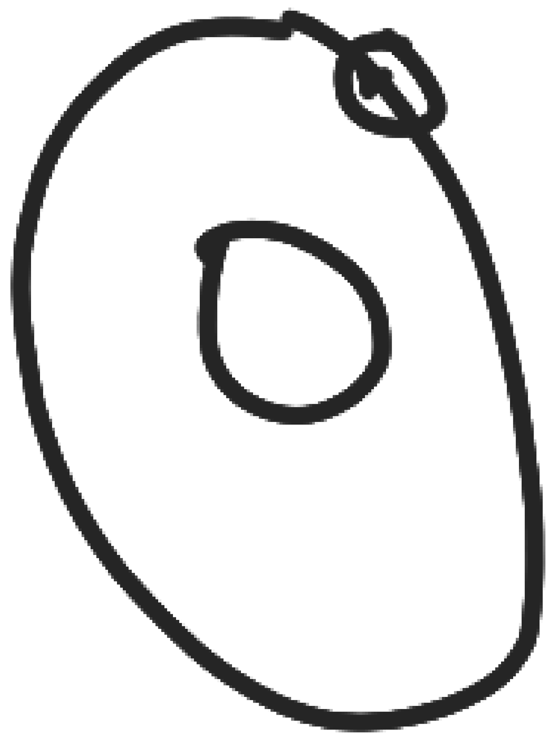
طاقة الوضع (P.E)

طاقة الحركة

الطاقة التي يكتسبها الجسم أثناء حركته

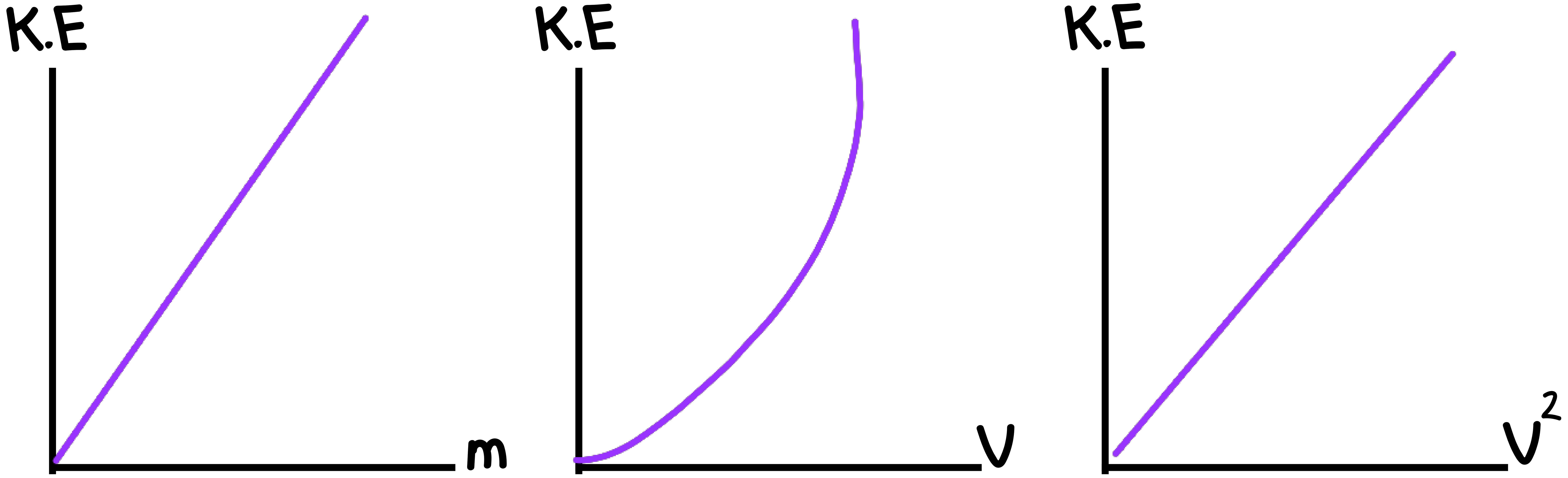
أمثلة

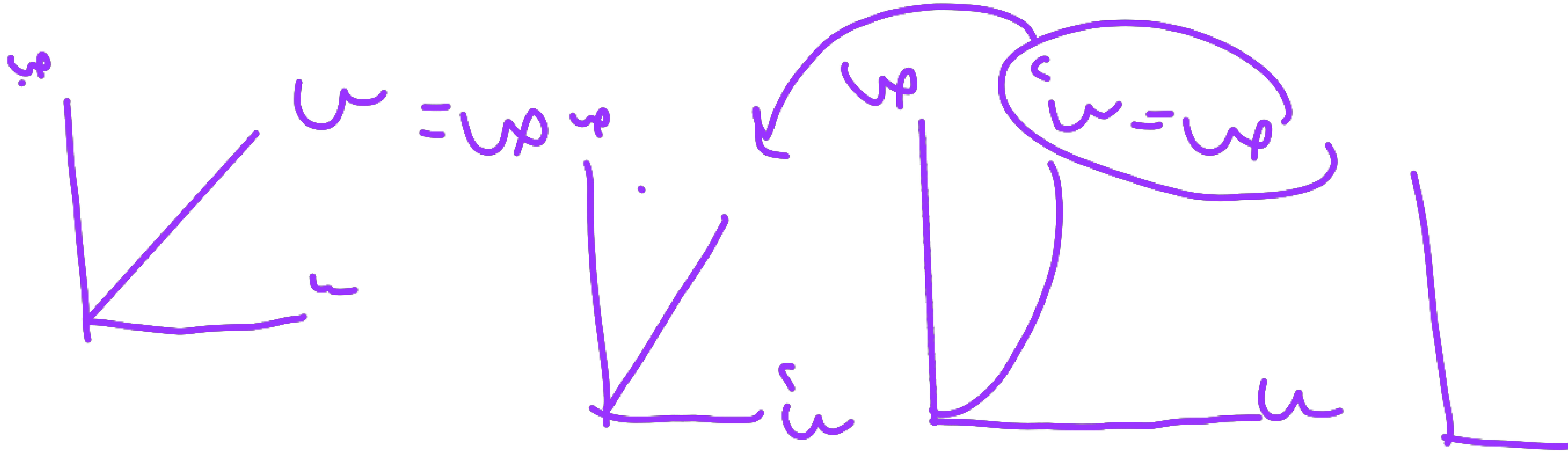
- جسم يتحرك
- سيارة تتحرك
- المياه فوق السد
- الإلكترونات حول النواة



العوامل التى تتوقف عليها طاقة الحركة

$$K.E = \frac{1}{2} m v^2$$





$K.E=\frac{1}{2}mv^2$

اثباتة قانون K. E *مش عليك*

1- $d=\bar{V}t$

2- $\bar{V}=\frac{V_f+V_i}{2}$

3- $t=\frac{V_f-V_i}{a}$

$a=\frac{V_f-V_i}{t}$

(س+ص)(س−ص) = س² − ص²

من السكون ← $V_i=0$

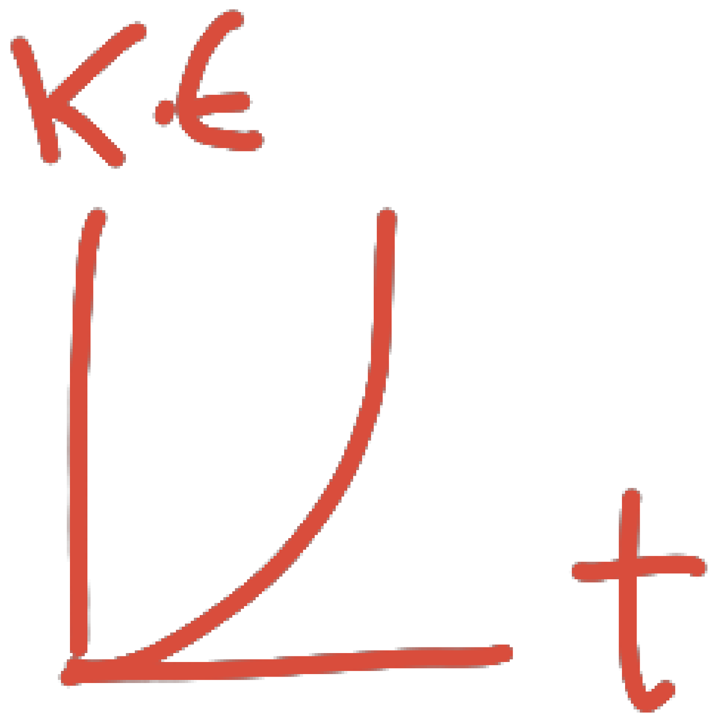
$d=\frac{V_f+V_i}{2}\times\frac{V_f-V_i}{a} \Rightarrow d=\frac{V_f^2-V_i^2}{2a} \rightarrow Fd=\frac{V_f^2}{2a}F$

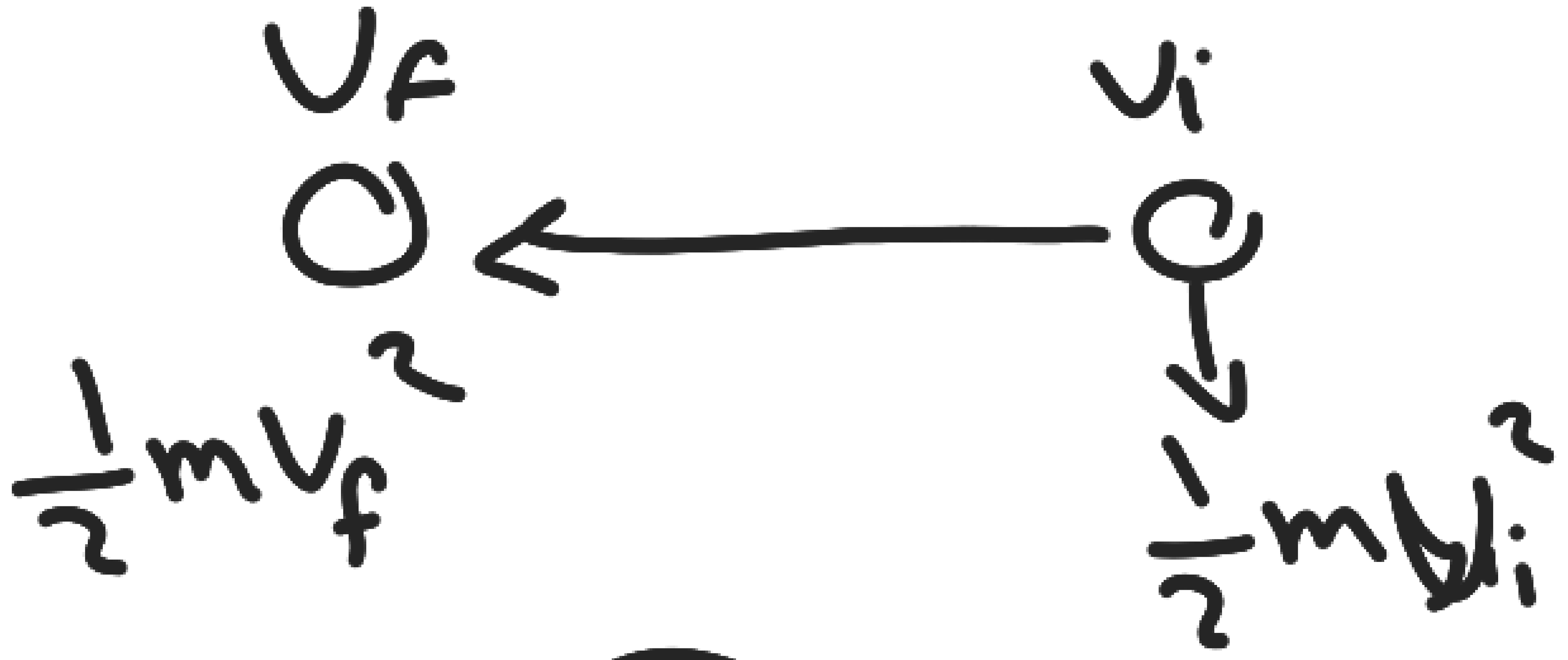
$W=\frac{1}{2}mV^2$

عند بذل شغل علي جسم لتزداد سرعته من Vi إلي Vf

$$W = \frac{1}{2} m V_f^2 - \frac{1}{2} m V_i^2$$

$$\frac{1}{2} m (V_f^2 - V_i^2)$$

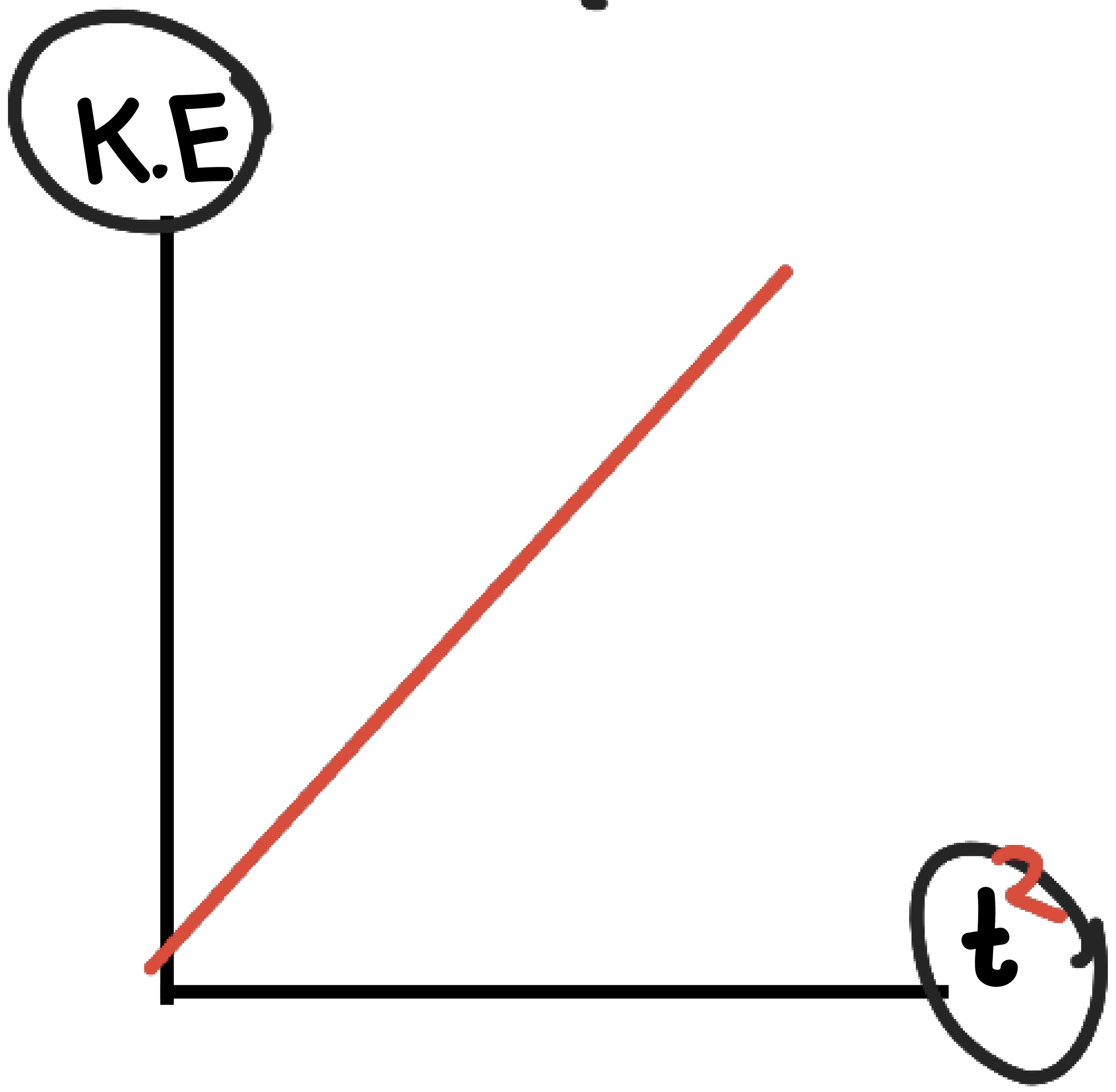




$$Fd = \Delta K.E$$

$$K.E = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m (at)^2$$

$$= \frac{1}{2} m a^2 t^2$$

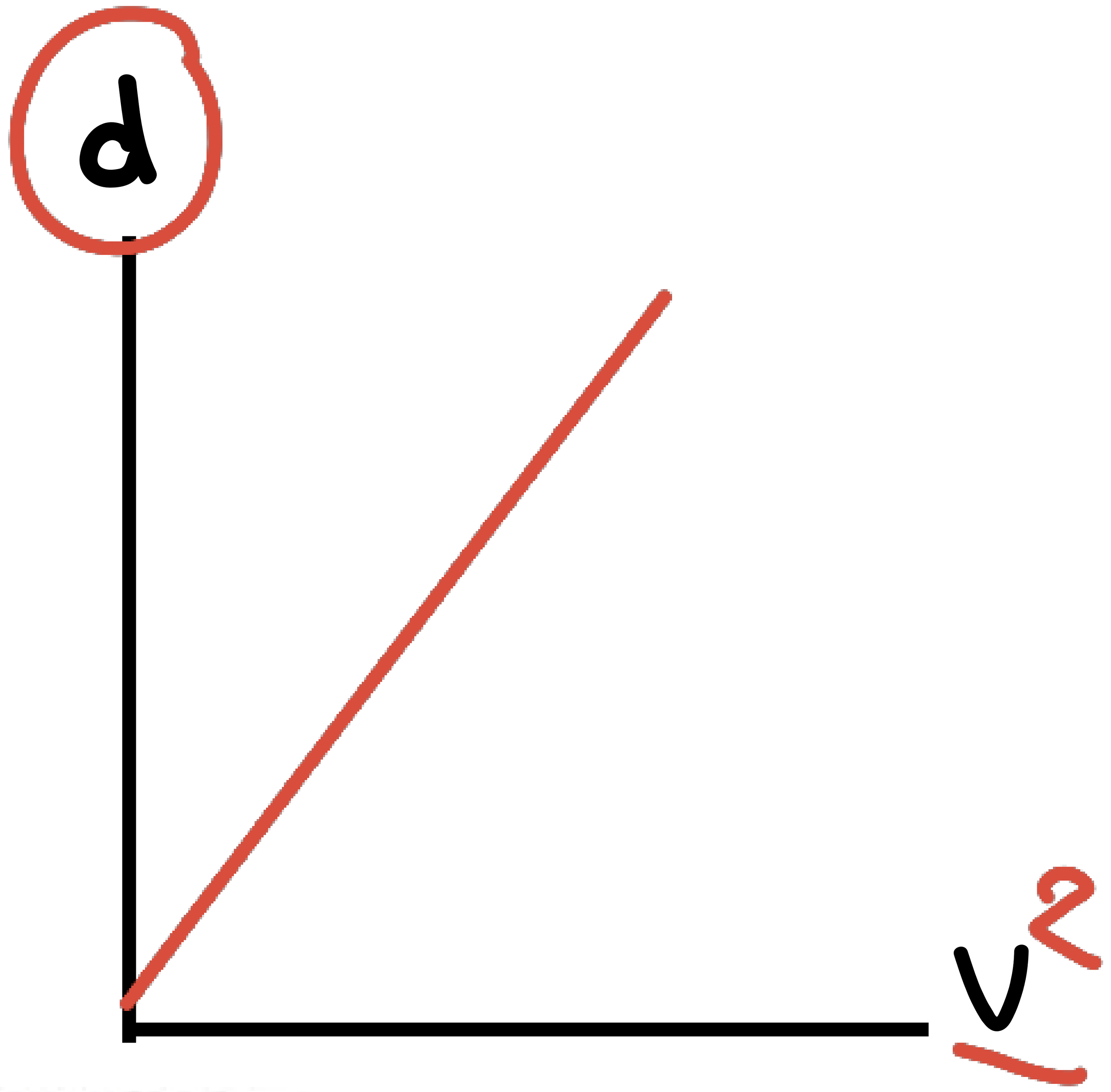


علاقة الإزاحة بالسرعة عند تحرك الجسم بعجلة منتظمة

$$a = \frac{V_f}{t}$$

$$d = \frac{V_f}{2}$$

$$V_f^2 - \cancel{V_i^2} = 2ad$$



حل أمثلة كتاب الإمتحان

مثال 1

اختر: سيارة كتلتها 2000 kg تسير بسرعة 72 km/h، فإن طاقة حركتها تساوي ....

أ) 4×10^4 J
ب) 1.44×10^5 J
ج) 4×10^5 J
د) 8×10^5 J

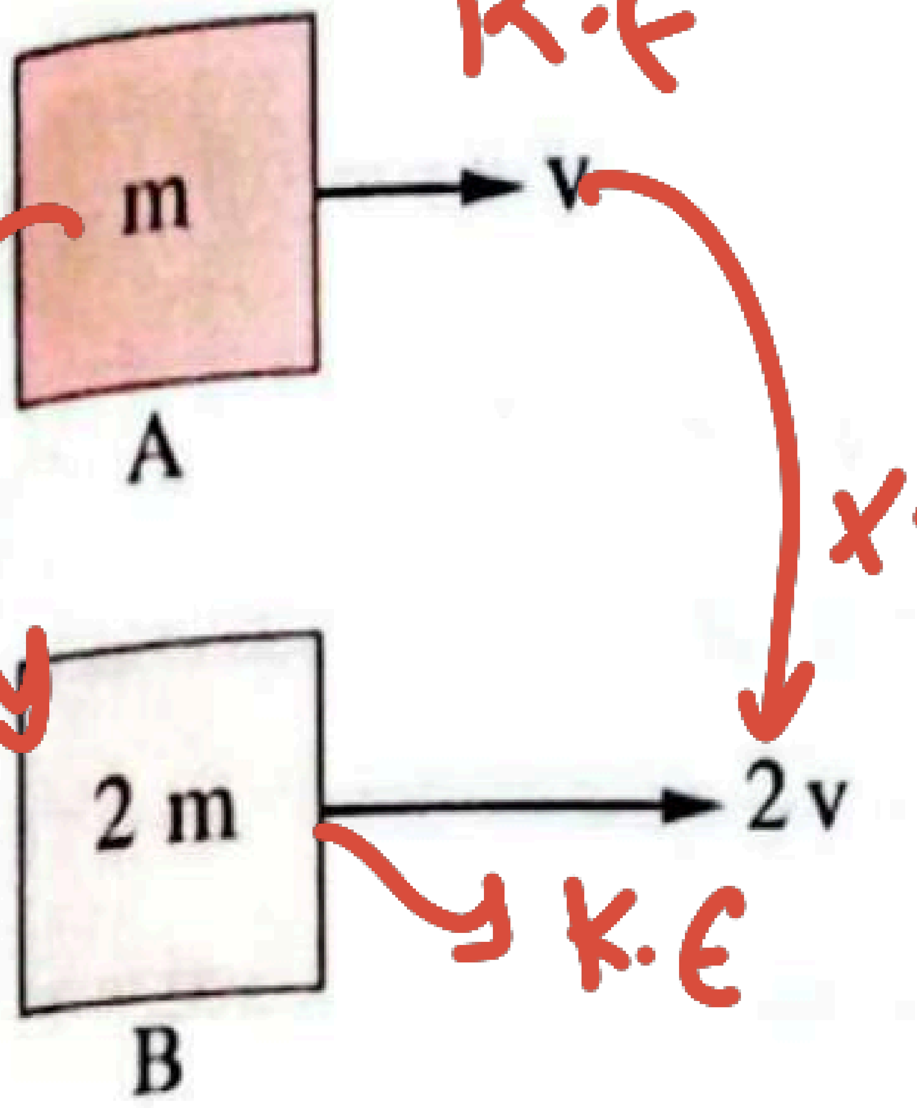
$$72 \times \frac{5}{18} = 20 \text{ m/s}$$

$$K.E = \frac{1}{2} m v^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 2000 \times 20^2$$

مثال 2

اختر: الشكل المقابل يوضح جسمان (A)، (B) كتلتيهما m، 2 m ويتحركان بسرعة منتظمة v، 2 v على الترتيب، فإذا كانت طاقة حركة الجسم (A) هى KE، فإن طاقة حركة الجسم (B) هى ....



(أ) 2 KE (ب) 4 KE
(ج) 8 KE (د) 16 KE

الحل

$K.E = \frac{1}{2} m v^2$ ، $\times 2 \times 2^2 = 8\,K.E$

$\frac{K.E_A}{K.E_B} = \frac{m_A v_A^2}{m_B v_B^2}$

ماذا لو طُلب منك تقليل سرعة الجسم B حتى تكون له نفس طاقة حركة الجسم A، فكم تكون سرعته الجديدة بالنسبة لسرعة الجسم A ؟

$K.E_A = K.E_B$ ، $m v^2 = 2 m v_B^2 \rightarrow v_B = \sqrt{\frac{v^2}{2}} \rightarrow v_B = \frac{v}{\sqrt{2}}$

مثال 3

اختر : سيارة كتلتها 1200 kg تتحرك من السكون على طريق أفقى، فإن الشغل المبذول بواسطة القوة المحصلة المؤثرة على السيارة لزيادة سرعتها إلى 10 m/s يساوى ....

(أ) 6×10^3 J (ب) 4.5×10^4 J (جـ) 6×10^4 J (د) 9×10^4 J

$W = \Delta K.E = \frac{1}{2} \times 1200 \times 100$

60000 J

مثال 4

اختر: تتحرك سيارة في خط مستقيم بسرعة ثابتة 15 m/s، عندما ضغط سائقها على الفرامل توقفت بعد أن قطعت مسافة 20 m من لحظة الضغط على الفرامل، إذا ضغط السائق على الفرامل بنفس القوة والسيارة تتحرك بسرعة 30 m/s، فإن المسافة التي تقطعها السيارة لتتوقف هي ....

(أ) 5 m
(ب) 20 m
(ج) 40 m
(د) 80 m

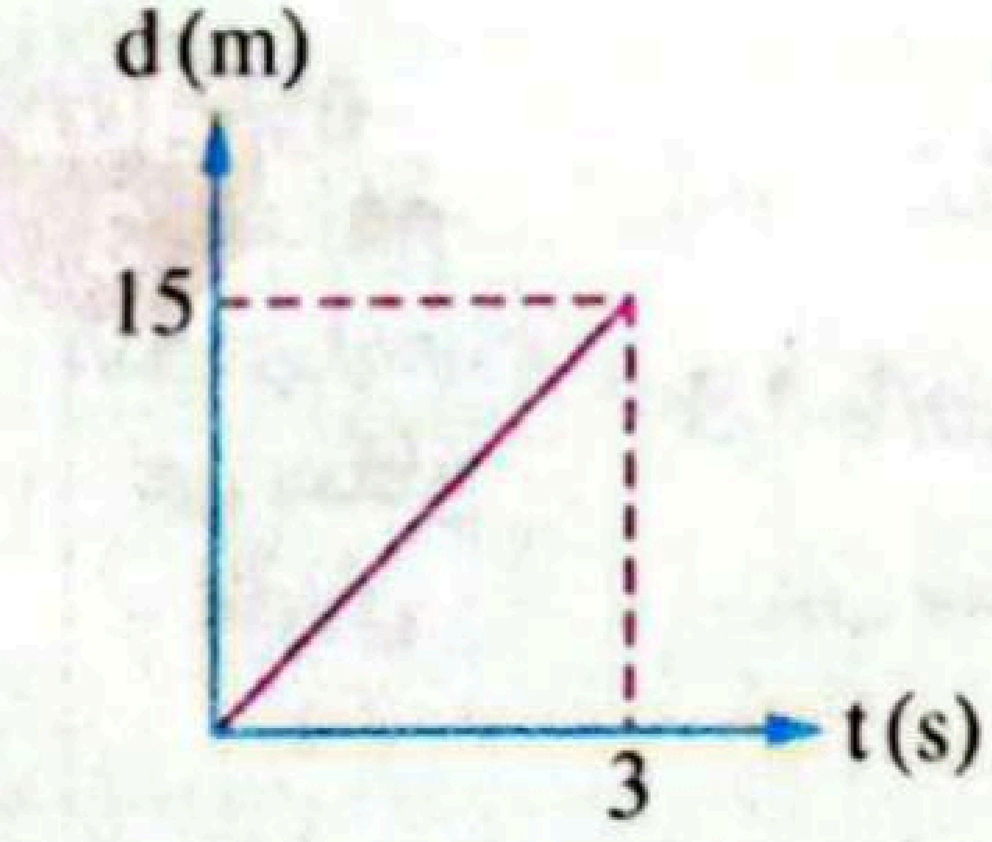
$v_f = 0$ ، v_{i1} ، d ، v_{i2}

$$Fd = \Delta K.E = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{v_1^2}{v_2^2} \rightarrow \frac{20}{d_2} = \frac{15^2}{30^2}$$

اختبر نفسك

١ * الشكل البيانى المقابل يوضح منحنى (الإزاحة - الزمن) لحركة جسم كتلته 10 kg، فإن طاقة حركة هذا الجسم تساوى ....

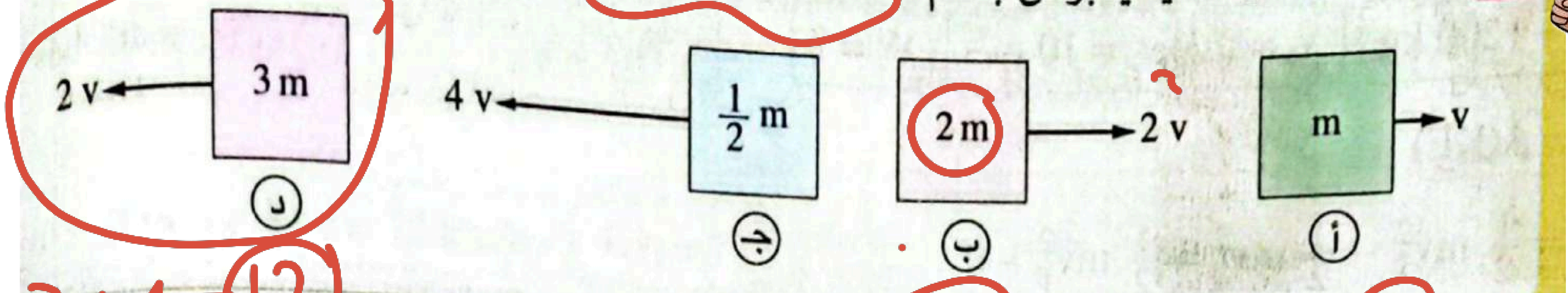


Ⓐ 25 J
ⓑ 50 J
ⓒ 125 J
ⓓ 225 J

$$v = \frac{15}{3} = 5$$

$$K.E = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 5^2 = 125\ J$$

٢ أى من الأشكال التالية يعبر عن جسم له طاقة حركة أكبر؟



$3 \times 4 = 12$

$\frac{1}{2} \times 4^2$

8 ← 8

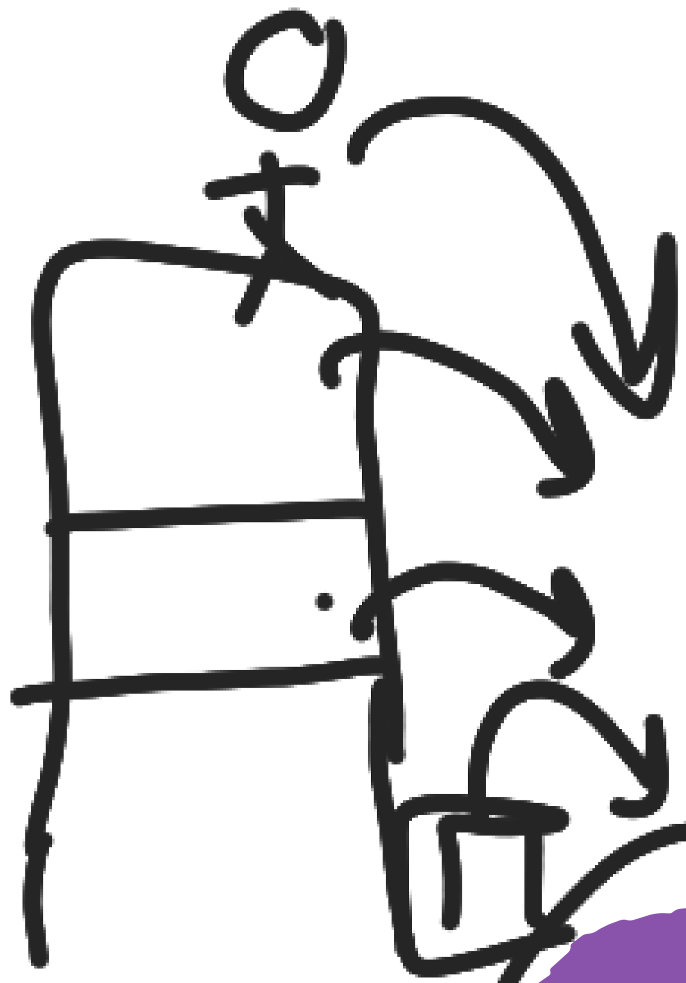
1

طاقة الحركة كمية قياسية

$v = -5$

لأنها ناتج ضرب كميتين قياسيتين

طاقة الوضع

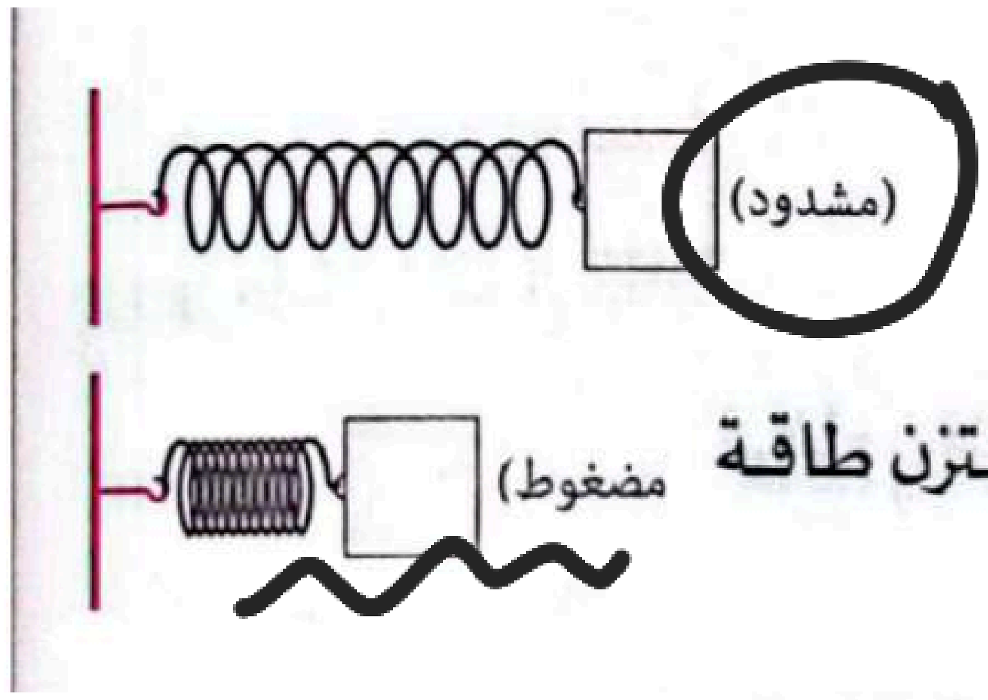


التثاقلية

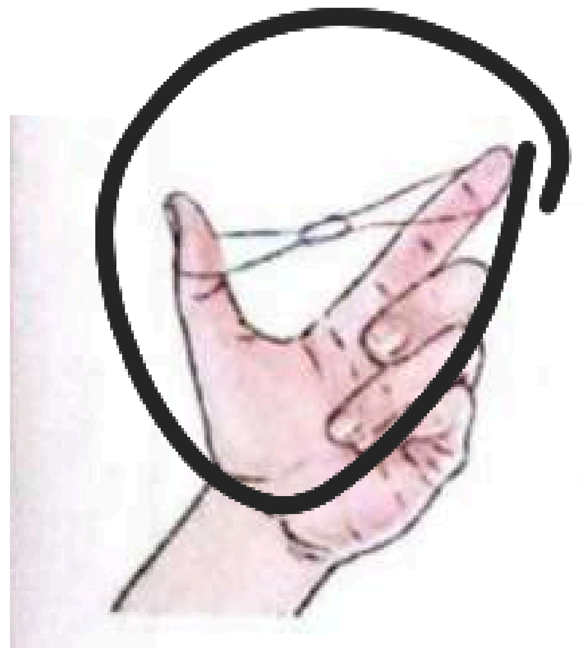
أ عند رفع شخص لجسم عن سطح الأرض ← فإنه يكتسب طاقة وضع تثاقلية، بحيث كلما زاد ارتفاع الجسم عن سطح الأرض تختزن طاقة وضع تثاقلية أكبر.

ب انهيار الصخور المتآكلة ← يعني أنها كانت تمتلك طاقة وضع تثاقلية وتحولت إلى طاقة حركة أثناء سقوطها

المرونة

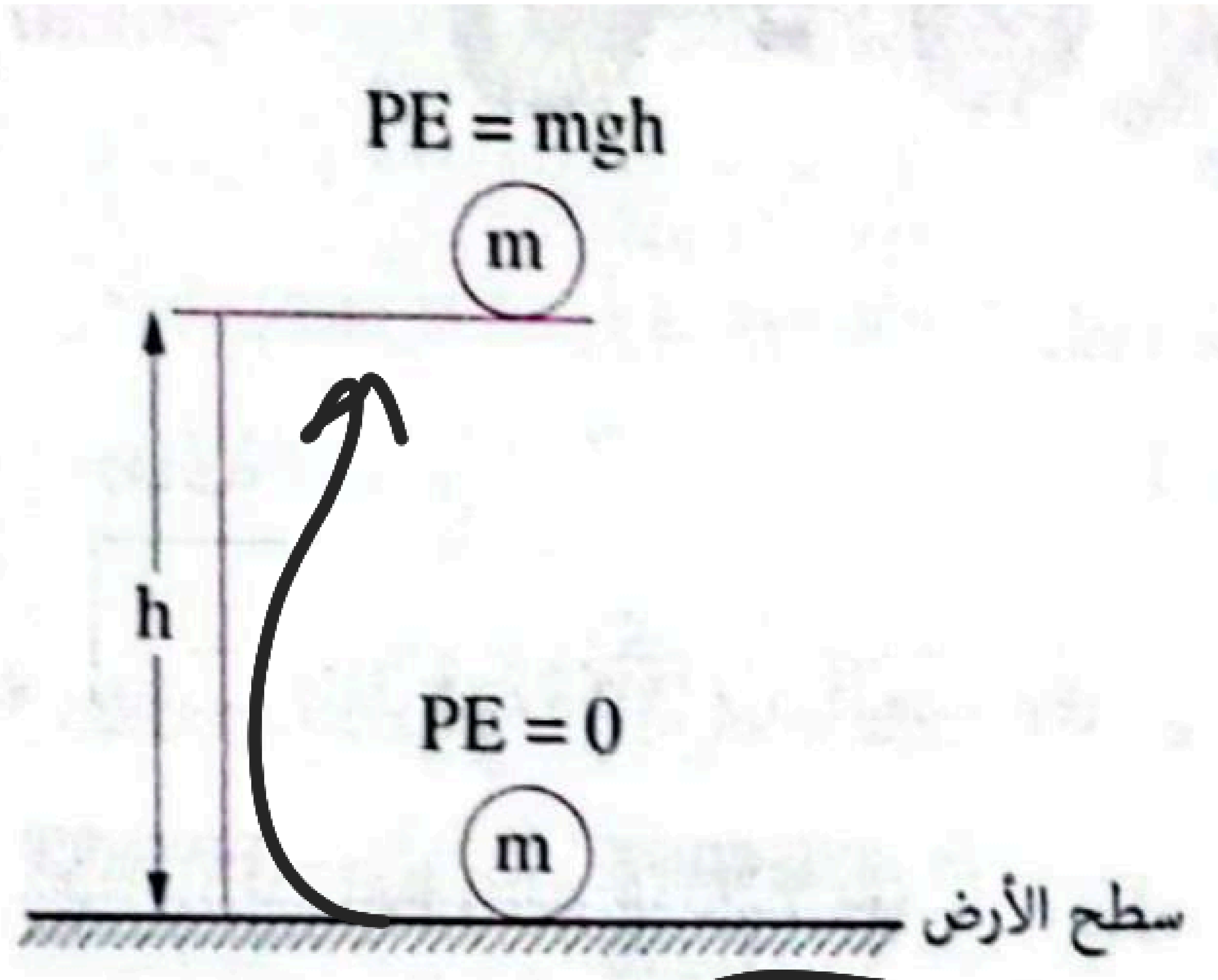


أ الزنبرك ←
- استطالة أو انضغاط زنبرك يجعل أجزاءه تختزن طاقة وضع تسمى بطاقة وضع المرونة.
- وعندما تزول القوة التي سببت استطالة الزنبرك أو انضغاطه يبذل الزنبرك شغلًا حتى يتخلص من هذه الطاقة لكي يعود إلى وضعه المستقر.



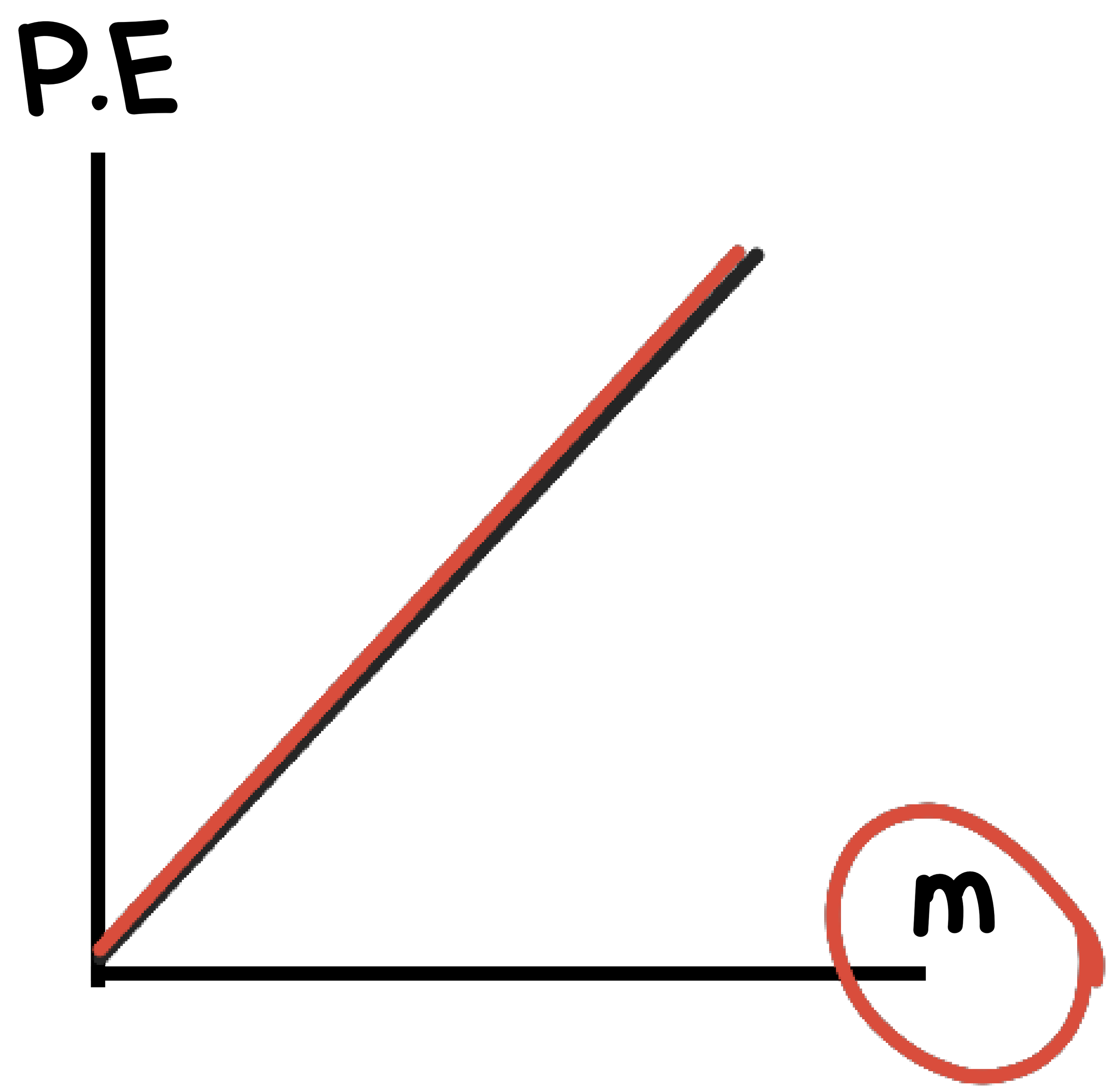
ب الخيط المطاطي ←
- استطالة الخيط المطاطي يجعل أجزاءه تختزن طاقة وضع المرونة.
- وعندما تزول القوة المؤثرة على الخيط يتحرك حتى يتخلص من هذه الطاقة لكي يعود إلى وضعه المستقر.

إستنتاج قانون طاقة الوضع



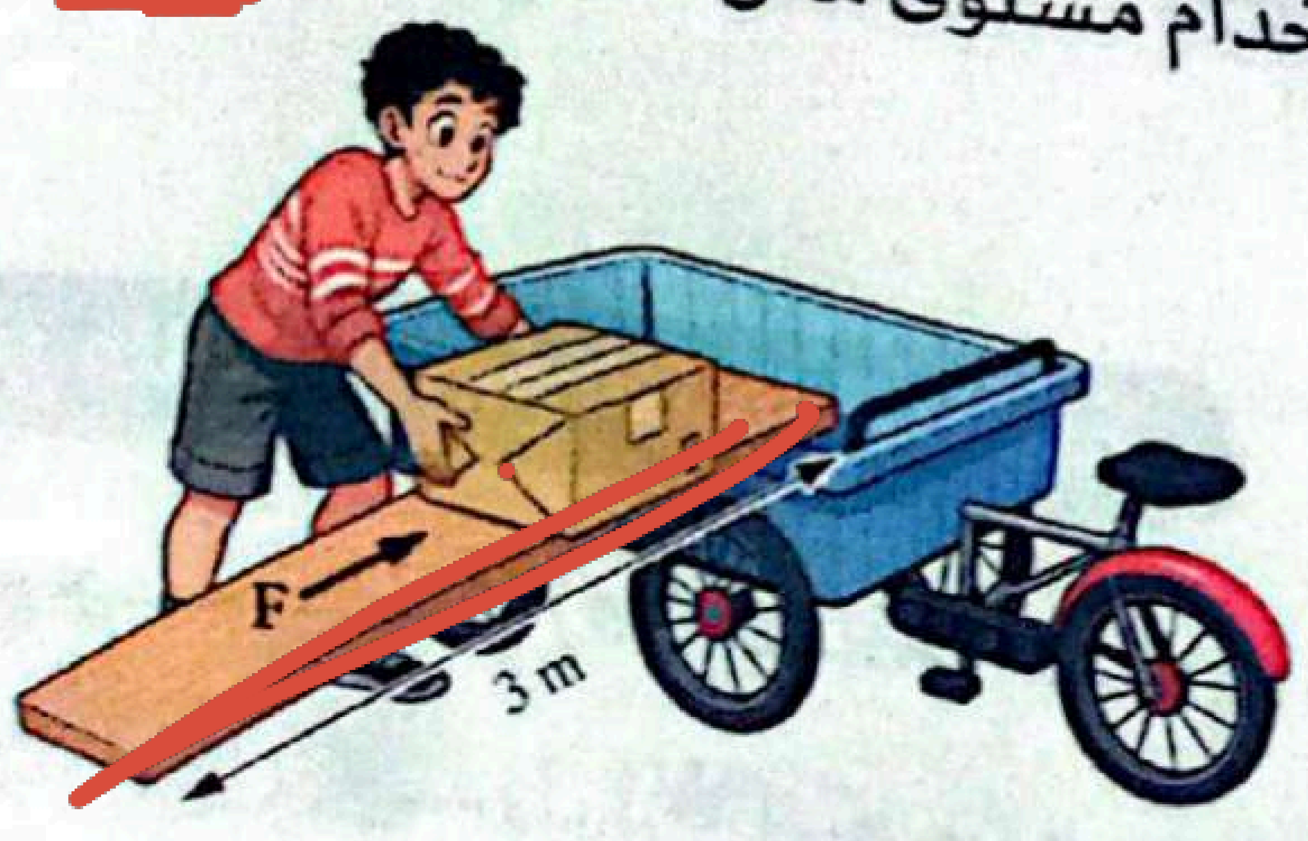
$$Fd = mgh = P.E$$

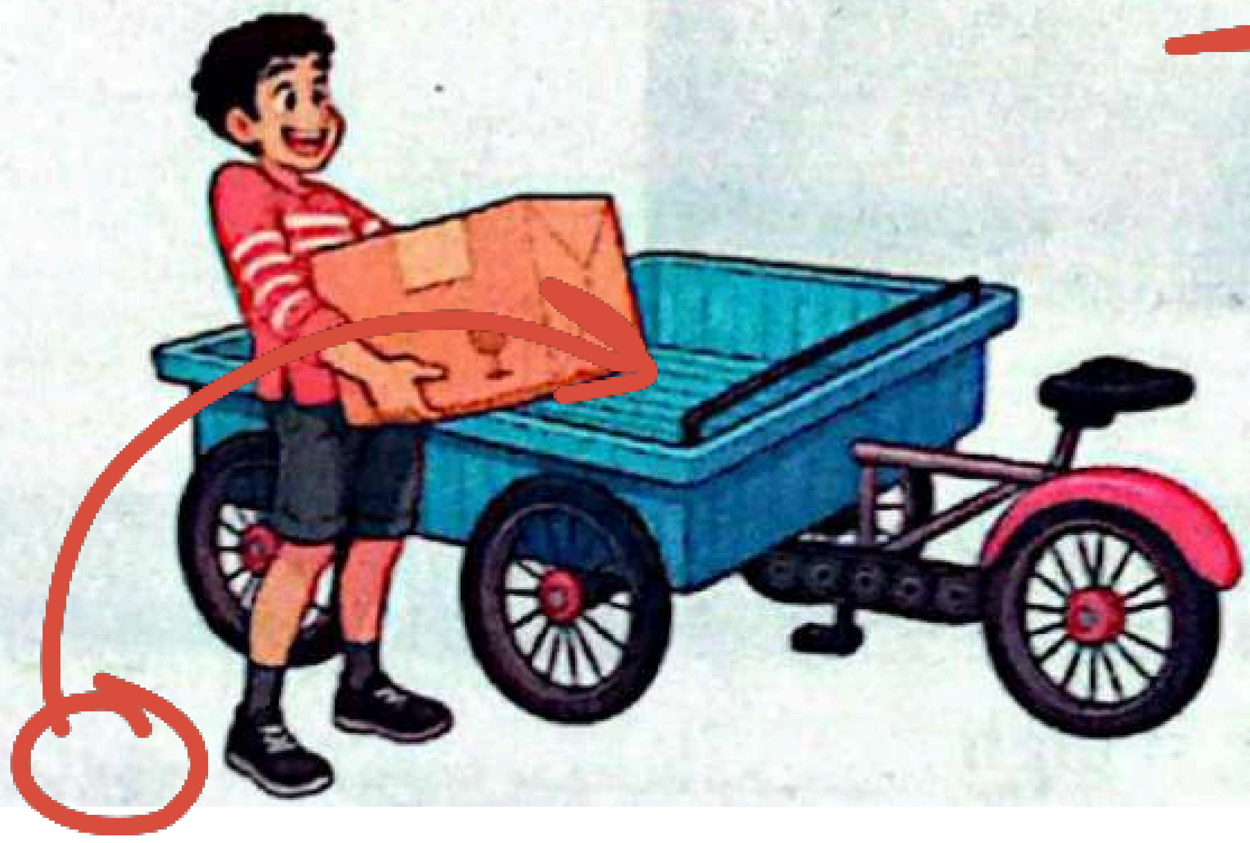
العوامل التي تتوقف عليها P.E



تطبيقات حياتية

- عند رفع صندوق وزنه 450 N رأسيًا لأعلى مسافة 1 m
- عند رفع نفس الصندوق لأعلى مسافة رأسية 1 m باستخدام مستوى مائل أملس طوله 3 m

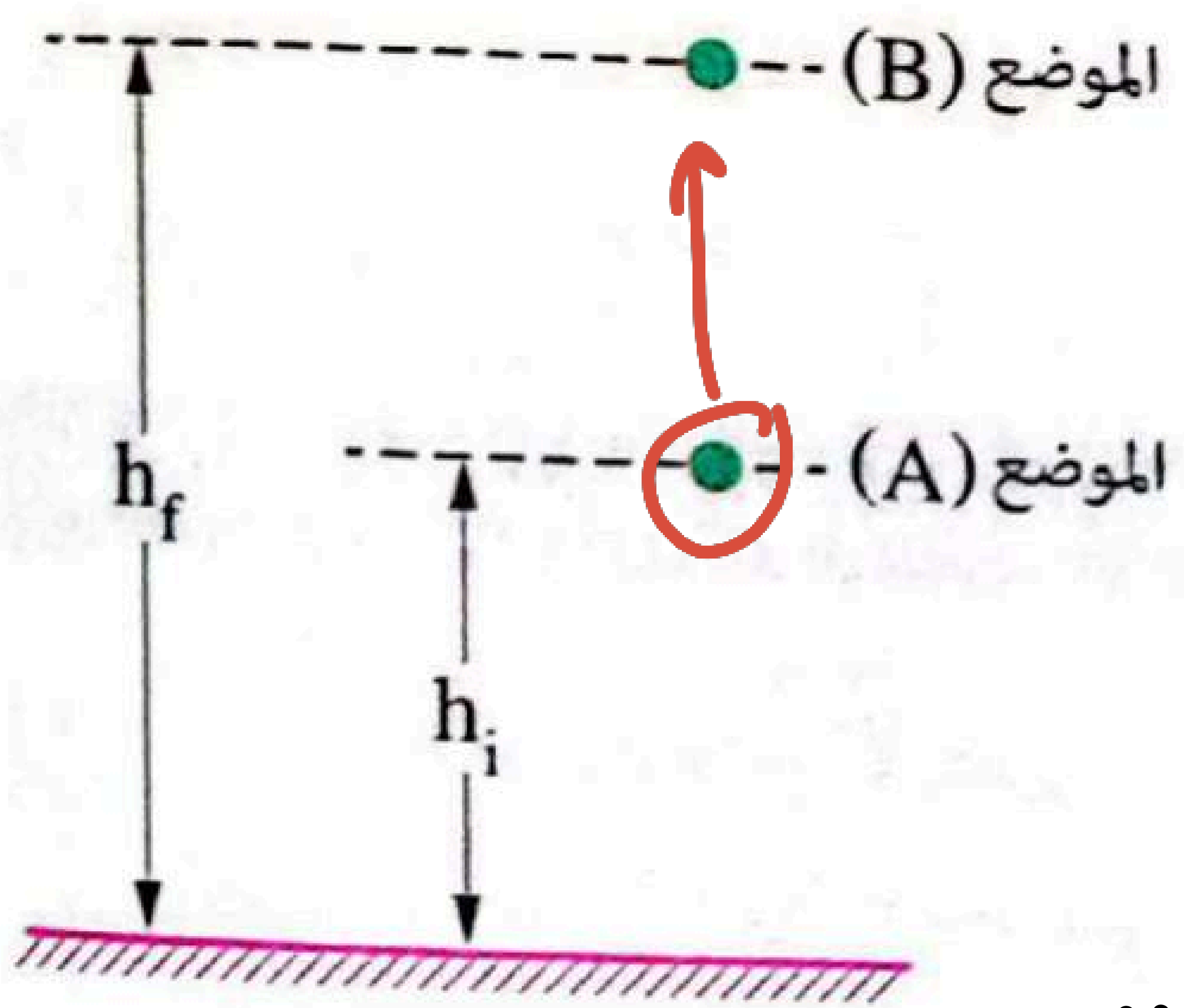




$W = 450\ J$

$F = \frac{450}{3} = 150\ N$

$F = \frac{450}{1} = 450\ N$



لبذل شغل يحرك الجسم من الموضع A إلى الموضع B

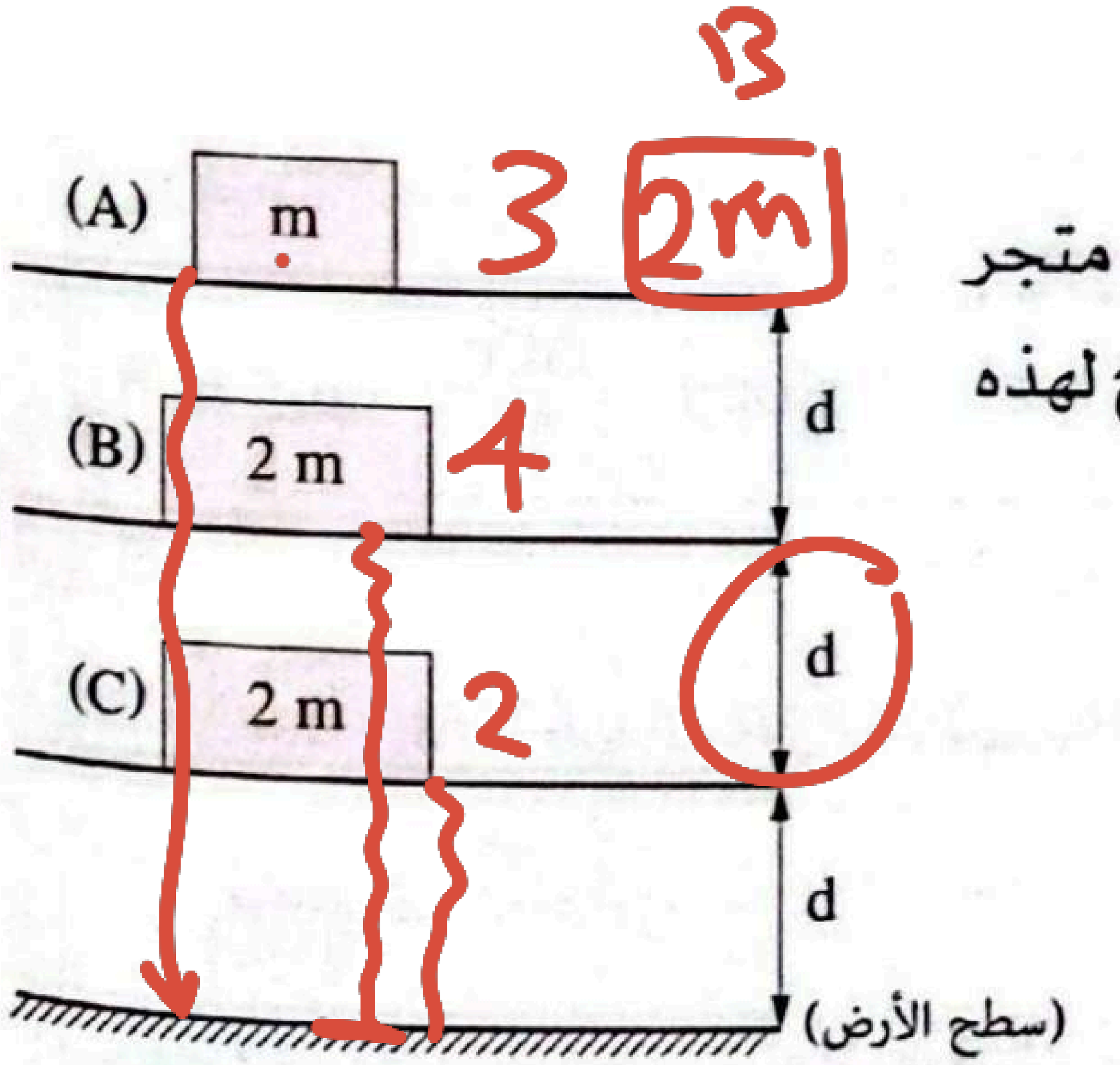
$$W = mgh_f - mgh_i$$

$$Fd = \Delta P.E$$

حل أمثلة كتاب الإمتحان

مثال 1

اختر : ثلاث عبوات (C، B، A) مختلفة الكتلة موضوعة فى متجر على أرفف مختلفة كما بالشكل المقابل، ما الترتيب الصحيح لهذه العبوات تبعًا لطاقة الوضع المختزنة فى كل منها ؟



(أ) A > B > C

(ب) C > B > A

(جـ) B > A > C

(د) B > C > A

B > A > C

ماذا لو تم وضع العبوة B فى نفس رف العبوة A، **هل** تكون للعبوتين نفس طاقة الوضع ؟

mgh

لا لإختلاف الكتلة رغم ثبات الوضع

مثال 2

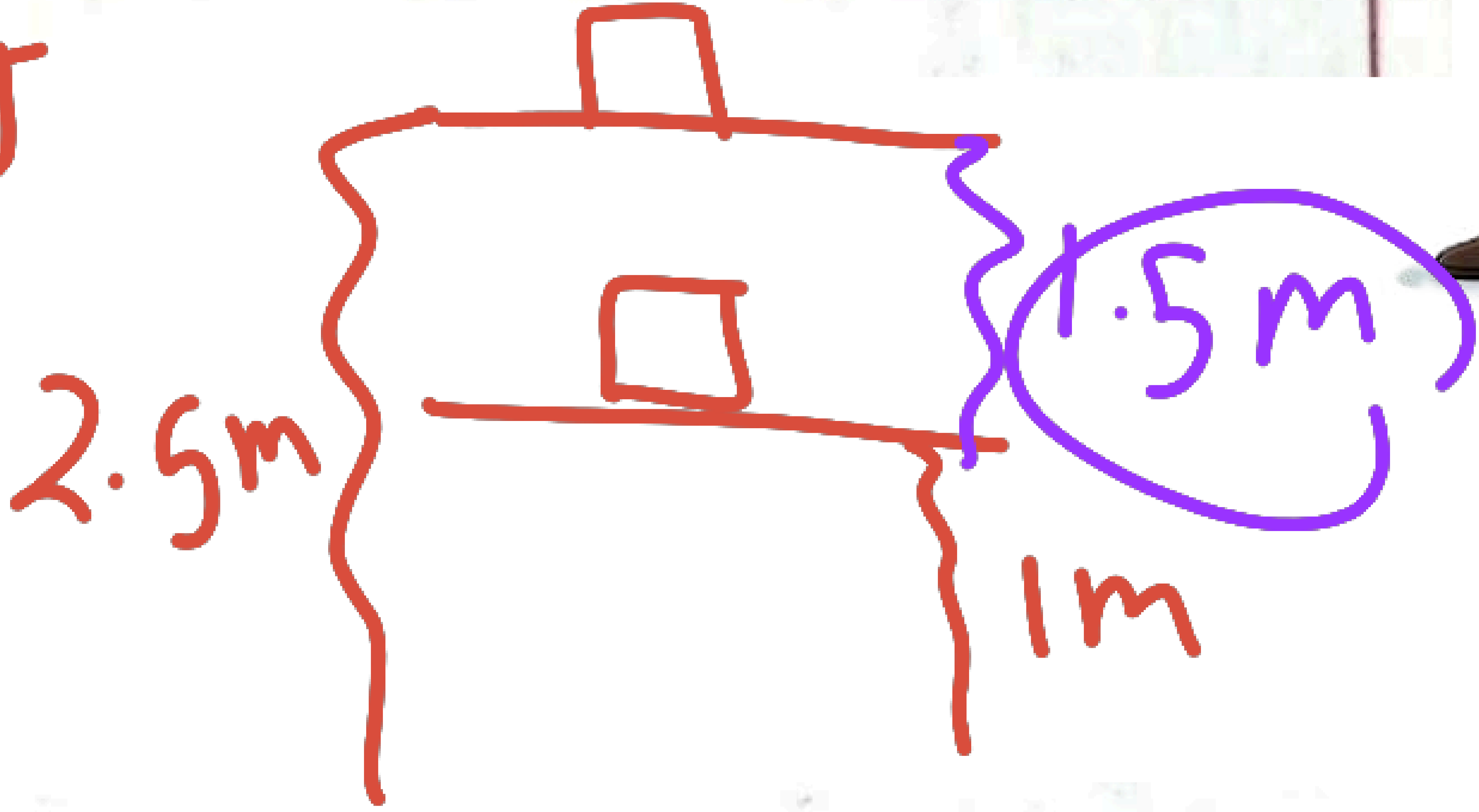
جسم كتلته 10 kg موضوع على سطح الأرض، قام شخص برفعه إلى منضدة على ارتفاع 1 m من سطح الأرض، **احسب:** $(g = 10\ m/s^2)$

(١) التغير فى طاقة وضع الجسم. $= \Delta P.E$

(٢) الشغل المبذول بواسطة الشخص على الجسم.

① $\Delta P.E = 10 \times 10 \times 1 = 100\ J$

② $W = \Delta P.E = 100\ J$



ماذا لو كان المطلوب حساب الشغل المبذول لرفع الجسم من المنضدة إلى رف على ارتفاع 2.5 m من سطح الأرض، **ما** إجابتك ؟

$W = \Delta P.E = mg\Delta h = 10 \times 10 \times 1.5 = 150\ J$

مثال 3

اختر : جسمان (x) ، (y) لهما نفس الكتلة ، الجسم (x) موضوع على ارتفاع h_x من سطح الأرض ، والجسم (y) موضوع على ارتفاع h_y من سطح القمر، فإذا كان للجسمين نفس طاقة الوضع ، فإن النسبة $\left(\frac{h_x}{h_y}\right)$ تساوى ....

(علمًا بأن : عجلة الجاذبية على سطح الأرض ستة أمثال عجلة الجاذبية على سطح القمر)

(أ) $\frac{6}{1}$ (ب) $\frac{1}{6}$ (جـ) $\frac{3}{1}$ (د) $\frac{1}{3}$

$m_x = m_y$

$g_e = 6 g_m$

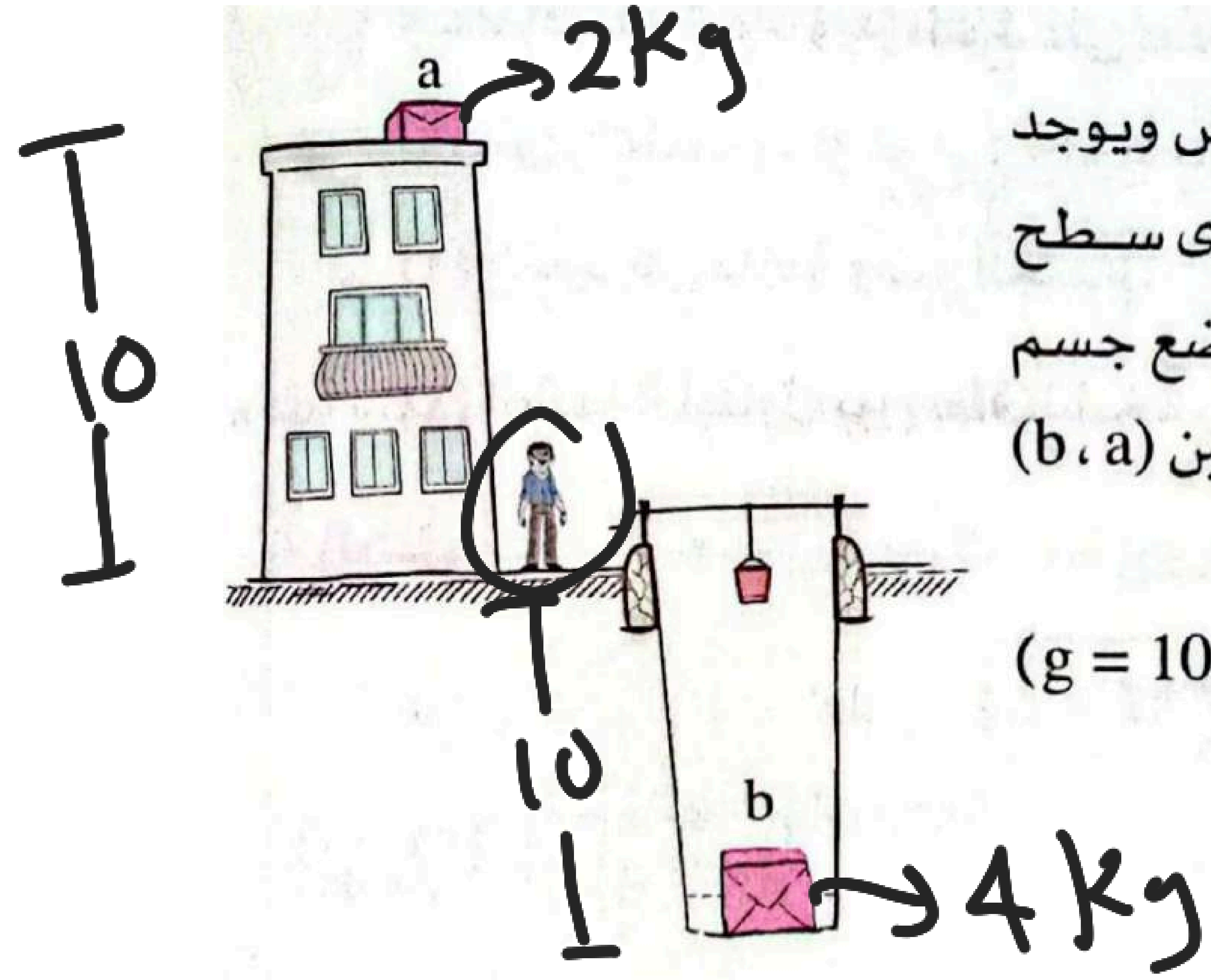
$P.E = mgh$

$g \propto \frac{1}{h} \rightarrow \frac{h_x}{h_y} = \frac{g_y}{g_x} = \frac{1}{6}$

ماذا لو وُضع الجسمين على نفس الارتفاع من سطحى الأرض والقمر، **فكم** تكون النسبة $\frac{(PE)_x}{(PE)_y}$ ؟

$P.E = mgh$

$\frac{6}{1} = \frac{g_x}{g_y}$



مثال 4

اختر : فى الشكل المقابل يقف شخص على سطح الأرض ويوجد بجانبه مبنى ارتفاعه 10 m وبئر عمقه 10 m عن مستوى سطح الأرض، فإذا وضع جسم (a) كتلته 2 kg أعلى المبنى ووضع جسم آخر (b) كتلته 4 kg فى قاع البئر، فإن طاقتى وضع الجسمين (b ، a) بالنسبة لمستوى سطح الأرض هما ....

(علمًا بأن : $g = 10\ m/s^2$)

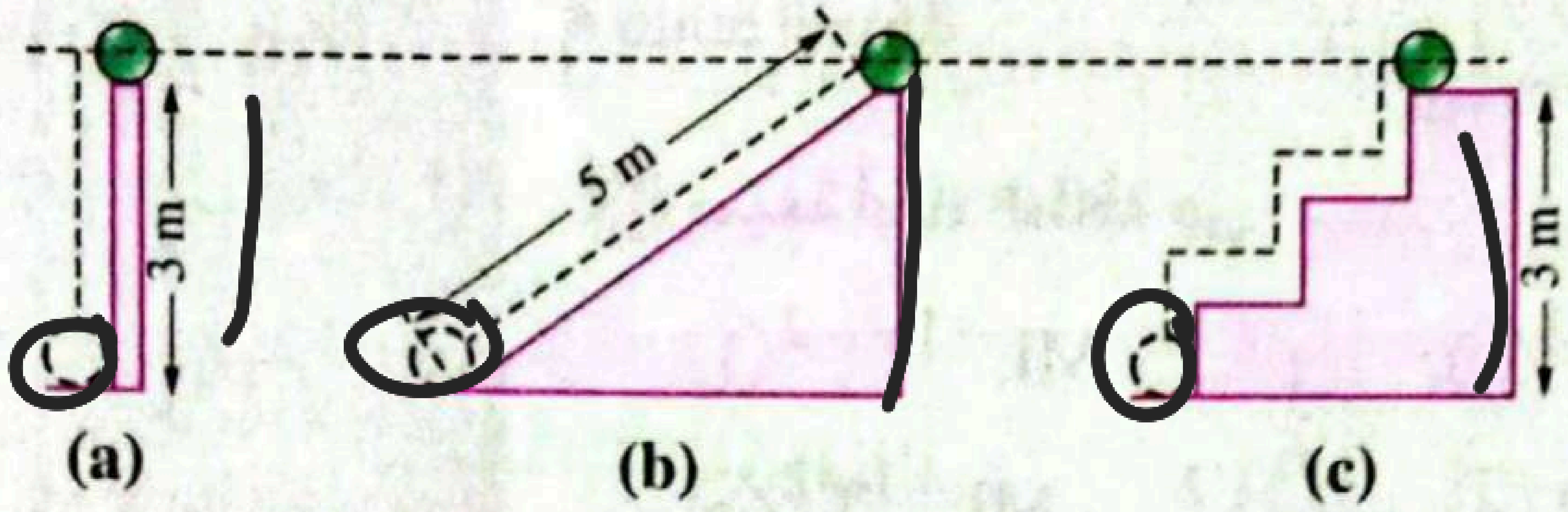
$(PE)_b$ (J)	$(PE)_a$ (J)	
400	200	أ
– 400	200	ب
200	400	جـ
– 200	400	د

ⓐ $2 \times 10 \times 10 = 200$

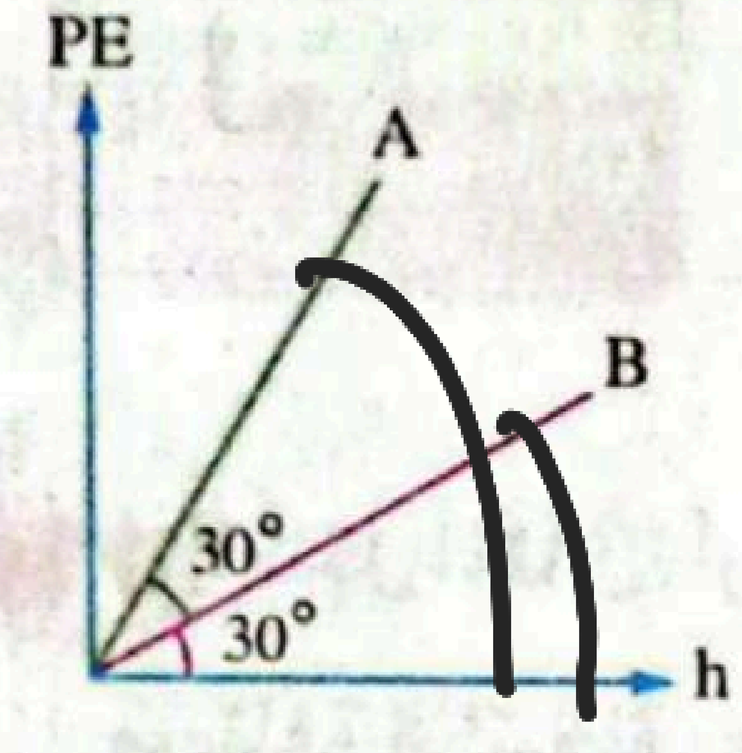
ⓑ $4 \times 10 \times -10 = -400$

اختبر نفسك

١ ✻ الأشكال المقابلة توضح ثلاثة مسارات مختلفة مهملة الاحتكاك يمكن أن تسلكها كرة ساكنة موجودة عند سطح الأرض لتصل إلى ارتفاع معين، فى أى مسار يكون الشغل المبذول لرفع الكرة أكبر؟



Ⓐ المسار(a)　Ⓑ المسار(b)　Ⓒ المسار(c)　Ⓓ متساوى فى المسارات الثلاثة



٢ الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين طاقة الوضع (PE) لكل من جسمين A ، B وارتفاع كل منهما (h) عن سطح الأرض، فإن النسبة بين وزنى الجسمين $\left(\frac{W_A}{W_B}\right)$ تساوى ....

$\frac{\tan(60)}{\tan(30)}$

أ $\frac{2}{1}$ ب $\frac{1}{2}$ ج $\frac{1}{3}$ د $\frac{3}{1}$

$P.E = W h$

$\frac{P.E}{h}$

★ مما سبق يمكن المقارنة بين طاقة الحركة وطاقة الوضع التثاقلية كما يلى :

	طاقة الحركة	طاقة الوضع التثاقلية
المفهوم	الطاقة التى يمتلكها الجسم نتيجة لحركته	الطاقة التى يمتلكها الجسم نتيجة لموضعه بالنسبة لسطح الأرض
العلاقة الرياضية	$KE = \frac{1}{2} mv^2$	$PE = mgh$
العوامل المؤثرة	★ كتلة الجسم. ★ سرعة الجسم.	★ كتلة الجسم. ★ الارتفاع عن سطح الأرض. ★ عجلة الجاذبية الأرضية.
وحدة القياس	الجول	
صيغة الأبعاد	ML^2T^{-2}	

الفيزياء فى خدمة البيئة

★ معظم الطاقات التى يستخدمها الإنسان تأتى من مصادر طاقة غير متجددة، مثل الفحم الحجرى والبترول.

★ معظم مصادر الطاقة غير المتجددة ينتج عن استخدامها كثير من المواد الضارة بالبيئة وبصحة الإنسان، **لذلك** هناك اتجاه عالمى نحو استخدام المصادر الطبيعية النظيفة للحصول على الطاقة والحفاظ على البيئة فى نفس الوقت.

★ على سبيل المثال استخدام طاقة الرياح (طاقة حركة) ومساقط المياه (طاقة وضع تثاقلية) فى توليد الكهرباء وتحويلها إلى العديد من صور الطاقة اللازمة للحياة العملية للإنسان.

واجب كتاب
الامتحان