Kinetic Energy and Work

الطاقة الحركية والعمل

by

Nada Saab-Ismail, PhD, MAT, MEd, IB

P4.3x Kinetic and Potential Energy — Calculations

The kinetic energy of an object is related to the mass of an object and its speed: $KE = 1/2\ mv2$.

P4.3d Rank the amount of kinetic energy from highest to lowest of everyday examples of moving objects.

P4.2A Account for and represent energy transfer and transformation in complex processes (interactions).

P4.3A Identify the form of energy in given situations (e.g., moving objects, stretched springs, rocks on cliffs, energy in food).

العناصر:

1- الطاقة الحركية

2- نظرية العمل والطاقة

تعريف الطاقة الحركية

الطاقة الحركية (KE) هي طاقة الجسم المتحرك.

سيكون قادرًا على ، v الحجر المتعرج الذي تتحرك كتلته (م) على سطح جليدي غير احتكاك بسرعة العمل على أحجار أخرى لأنها تتحرك. تعتمد كمية الطاقة الحركية في الحجر على مدى سرعة حركته وعلى كتلته.

بواسطة v والسرعة m للكائن ذو الكتلة KE تعطى الطاقة الحركية

Kinetic Energy
$KE = \frac{1}{2}mv^2$

م ؛ هي كتلة الجسم بالكيلوجرام (كجم)

الخامس؛ هي سرعة الجسم بالأمتار في الثانية (م / ث)

؛ هي الطاقة الحركية بالجول (ي) KE

مثال 1: حجر الكيرلنج

ما الطاقة الحركية لحجر لولبي كتلته m = 6.0 كجم ينزلق بسرعة v = 4.0 m / s؟

Data Table		
m	*KE*	*v*
6.0 kg	?	4.0 m/s

$KE = 1/2\ m\ v^2 = 1/2\ (6.0)(4.0)^2 = 48\ J$

لذلك ، الطاقة الحركية لحجر الكيرلنج هي 48 ج

لا يمكن لأي آلة أن تعمل بدون وقود. البنزين هو وقود السيارات. الغذاء هو وقود جسم الإنسان. يمنحك الطعام القدرة على القيام بالعمل. يمنحك الطاقة.

.هو نقل الطاقة (W) هي القدرة على القيام بالعمل. العمل (E) الطاقة
على جسم ما ، فقد J لذلك ، إذا قمت بشغل 5000 .(J) كل من الشغل والطاقة لهما نفس الوحدة ، الجول
.من طاقتك إليه J قمت بتحويل 5000

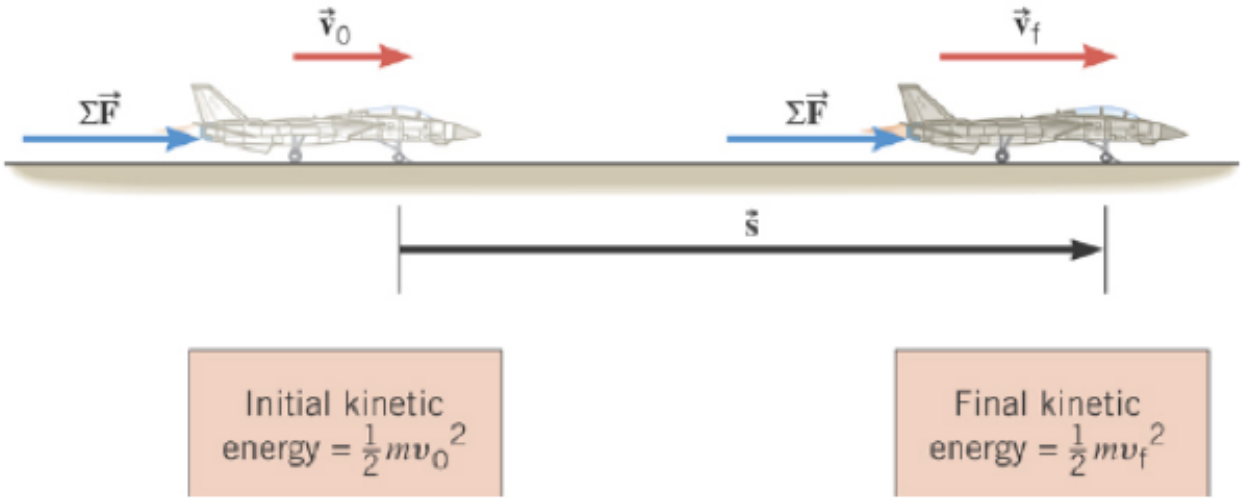
$$W = \Delta E$$

W هو الشغل المبذول على شيء بالجول

.هو التغير في طاقة الأشياء بالجول ΔE

تنقل الأجسام والأمواج الطاقة من مكان إلى آخر. تنقل الأجسام المتحركة أيضًا الطاقة إلى كائنات أخرى أثناء التفاعلات (على سبيل المثال ، ينقل ضوء الشمس الطاقة من الشمس إلى الأرض ، فتصبح الأرض .دافئة

نظرية طاقة العمل



تتحرك القوة الكلية بنفث كتلة m من سرعة ابتدائية vo إلى سرعة نهائية vf ، لمسافة s. ما مقدار العمل الذي تم القيام به للوصول بالطائرة إلى سرعتها النهائية vf؟

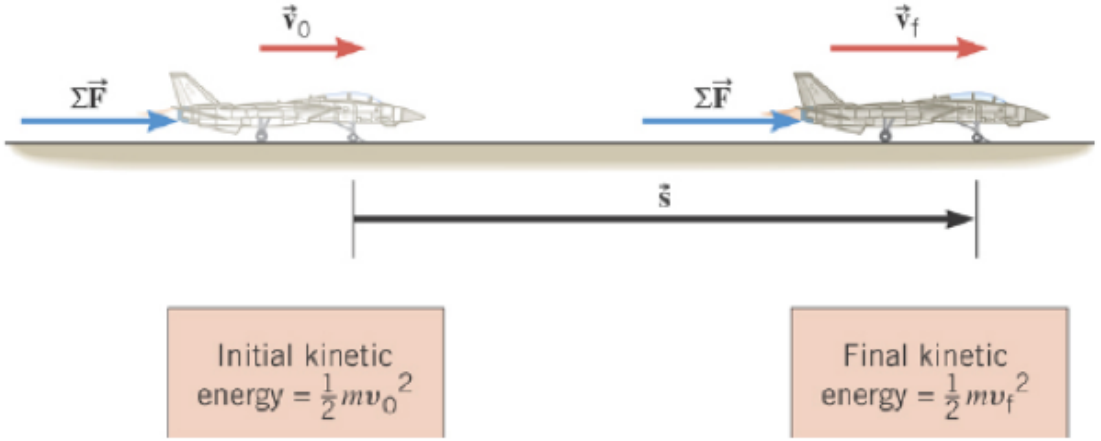
KEo ، الطاقة الحركية الأولية:

KEf الطاقة الحركية النهائية:

نظرية طاقة العمل: عندما تعمل قوة خارجية صافية على جسم ما ، تتغير الطاقة الحركية للكائن وفقًا لما يلي:

Work-Energy Theorem
$W = \mathrm{KE_f} - \mathrm{KE_o} = \frac{1}{2}mv_{\mathrm{f}}^2 - \frac{1}{2}mv_o^2$

العمل المنجز يساوي التغيير في الطاقة الحركية



مثال 2: اجتياز سيارة ؛

vo = 22.0 m / s لتمرير سيارة أخرى ، سيارة مدمجة كتلتها 875 كجم تزداد سرعتها من سرعة ابتدائية استخدم طاقاتها الأولية والنهائية وحساب مقدار الشغل الذي تم إنجازه .vf = 44 m / s إلى سرعة نهائية على السيارة لزيادة سرعتها؟

Data Table			
m	W	v_o	v_f
875 kg	?	22.0 m/s	44 m/s

نحتاج إلى استخدام نظرية العمل والطاقة:

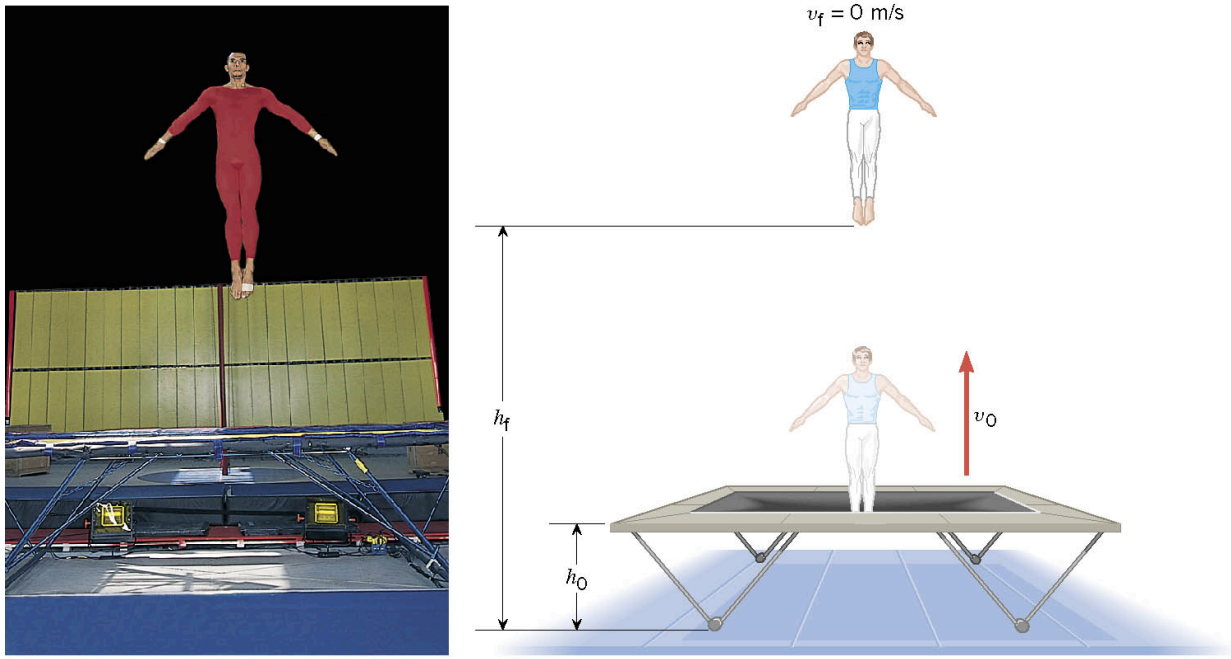
العمل المنجز يساوي التغيير في الطاقة الحركية.

$$W = \mathrm{KE_f} - \mathrm{KE_o} = \tfrac{1}{2}mv_{\mathrm{f}}^2 - \tfrac{1}{2}mv_o^2$$

$$W = 1/2\ (875)(22)^2 - 1/2\ (875)(44)^2 = 635000\ \text{Joules}$$

مثال 3: لاعب جمباز على ترامبولين.

تساوي صفرًا vf ويصل إلى سرعة نهائية vo الترامبولين بسرعة ابتدائية m يترك لاعب الجمباز ذو الكتلة قبل أن يتراجع مرة أخرى.



(a) (b)

نظرية العمل والطاقة:

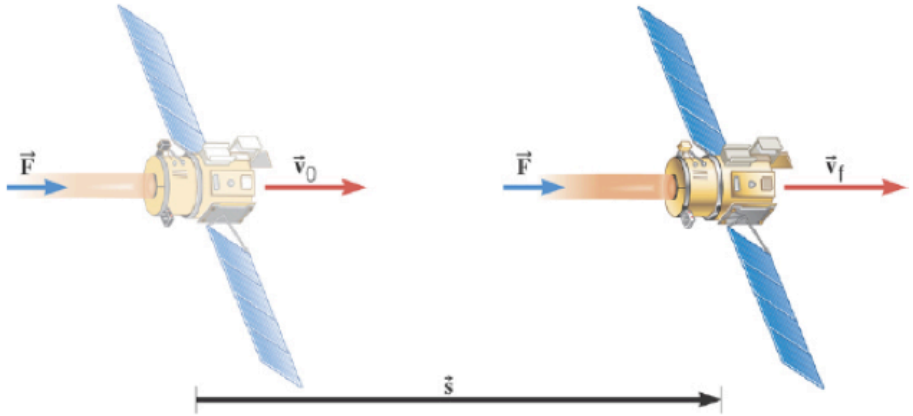
$$W = \mathrm{KE_f} - \mathrm{KE_o} = \tfrac{1}{2}mv_f^2 - \tfrac{1}{2}mv_o^2$$

= - 1/2 m

v_o^2 (because v_f = 0 m/s)

مثال 4: مسبار فضائي ؛

مقدارها 4.00 × 105 نيوتن F مسبار فضائي كتلته م = 5.00 × 104 كجم. يولد محرك المسبار الفضائي قوة م للوصول إلى السرعة 2.5 × 106 s م / ث لمسافة 1.10 × 104 vo (موازية للإزاحة) ويتحرك بسرعة ابتدائية vf. احسب vf. النهائية



Data Table				
m	F	v_o	s	v_f
5.00 x 10^4 kg	4.00 x 10^5 N	1.10 x 10^4 m/s	2.5 x10^6 m	?

حسب تعريف المصنف:

$$W = (F\cos\theta)s = (F\cos 0^{o})s = F \times s$$
$$= (4.00 \times 10^{5}) \times (2.5 \times 10^{6})$$
$$= 1.00 \times 10^{12}\ J$$

وفقًا لنظرية الشغل والطاقة

$$W = KE_f - KE_o$$
$$KE_f = W + KE_o$$

يمكننا حساب الطاقة الحركية الأولية KEo:

$$KE_o = 1/2\ m\ v_o^2$$
$$= 1/2\ (5.00 \times 10^{4})\ (1.10 \times 10^{4})^2$$
$$= 3.02 \times 10^{12}\ J$$

الآن ، يمكننا حساب الطاقة الحركية النهائية KEf

$$KE_f = W + KE_o$$

$$= (1.00 \times 10^{12}) + (3.02 \times 10^{12})$$

$$= 4.02 \times 10^{12}\ J$$

نحن نعرف ذلك:

$$KE_f = 1/2\ m\ v_f^2$$

لذلك:

$$v_f^2 = 2\ KE_f / m$$

$$= 2\ (4.02 \times 10^{12}) / 5.00 \times 10^4$$

$$= 8.04 \times 10^{12} / 5.00 \times 10^4$$

لذلك:

$$v_f = 1.27 \times 10^4\ m/s$$

إذن ، السرعة النهائية هي

$1.27 \times 10^4\ m/s$

References:

1) Humanic. (2013). www.physics.ohio-state.edu/~humanic/. In Thomas Humanic Brochure Page.

Physics 1200 Lecture Slides: Dr. Thomas Humanic, Professor of Physics, Ohio State University, *2013-2014 and Current.* *www.physics.ohio-state.edu/~humanic/*

2) Cutnell, J. D. & Johnson, K. W. (1998). *Cutnell & Johnson Physics, Fourth Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

The edition was dedicated to the memory of Stella Kupferberg, Director of the Photo Department: "We miss you, Stella, and shall always remember that a well-chosen photograph should speak for itself, without the need for a lengthy explanation"

3) Martindale, D. G. & Heath, R. W. & Konrad, W. W. & Macnaughton, R. R. & Carle, M. A. (1992). *Heath Physics*. Lexington: D.C. Heath and Company

4) Zitzewitz, P. W. (1999). *Glencoe Physics Principles and Problems*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

5) Schnick, W.J. (n.d.). *Calculus-based physics, A Free Physics Textbook*. Retrieved from http://www.anselm.edu/internet/physics/cbphysics/index.html

6) Nada H. Saab (Saab-Ismail), (2010-2013) Westwood Cyber High School, Physics, Detroit, Michigan, U.S.A.

7) Nada H. Saab (Saab-Ismail), (2009- 2014) Wayne RESA, Bilingual Department, Detroit, Michigan, U.S.A.