



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ  
 Základní škola Nový Bor  
 náměstí Míru 128, okres Česká Lípa, příspěvková organizace  
 e-mail: info@zsnamesli.cz; www.zsnamesli.cz; telefon: 487 722 010; fax: 487 722 378  
 Registrační číslo: CZ.1.07/1.4.00/21/3267 Název: Pomocí techniky k novým poznatkům  
 Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Název materiálu: Práce  
 Šablona: III/2 - Inovace ve výuce prostřednictvím ICT  
 Číslo výukového materiálu: 01  
 Sada: Práce, energie, teplo  
 Autor: ing. Veronika Šolcová

Ověření ve výuce: Fyzika  
 Třída: 8.B Datum ověření: 7.9.2012

VY\_32\_INOVACE\_01

I 20-15:03

# Práce

Předmět: Fyzika  
 Ročník: 8. ročník  
 Tematický okruh: Práce, energie, teplo  
 Anotace:

1. práce
2. vzorec pro výpočet práce
3. jednotky práce
4. vzorec pro výpočet práce při zvedání těles
5. příklady

I 20-15:03

## 1/ PRÁCE W

Působením síly **F** po dráze **s** se koná práce:

$W = F \cdot s$

W...práce (J)  
 F.....síla (N)  
 s.....dráha (m)

Práce se koná tehdy, jestliže se těleso přemísťuje působením síly.  
 Síla působí na těleso ve směru trajektorie.

IX 9-18:31

## Jednotka práce

**1 joule ( 1 J )**

1 J = 1 N . 1 m

Práci 1 J vykoná síla 1 N, přesune-li těleso po dráze 1 m ve směru síly.

J.P.Joule - britský fyzik 19. stol.

XI 16-21:14

další používané jednotky:

1 kJ = 1000 J

1 MJ = 1 000 000 J

IX 9-18:35

Převod:	ŘEŠENÍ:
5 500 J = kJ	5,5
23 000 J = kJ	23
80 000 J = kJ	80
690 000 J = kJ	690
7 000 000 J = MJ	7
4 120 000 J = MJ	4,12
5 600 kJ = MJ	5,6
18 974 kJ = MJ	18,974

VI 28-18:09

Při zvedání těles a při vystupování do výšky se síla rovná tíhové síle:

$$W = F_G \cdot s \quad F_G = m \cdot g \dots \text{tíhová síla (N)}$$

$$s \dots \text{dráha (m)}$$

$$W = m \cdot g \cdot h$$

W ... práce (J)  
m ... hmotnost (kg)  
g ... gravitační zrychlení (10 N/kg)  
h ... výška, resp. hloubka (m)

XI 16-21:15

Příklady:

1/ Jakub, který má hmotnost 50 kg, vylezl po žebříku do výšky 4 m. Jakou práci vykonal?

$$m = 50 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ N/kg}$$

$$s = 4 \text{ m}$$

---


$$W = ? \text{ (J)}$$

$$W = m \cdot g \cdot h$$

$$W = 50 \cdot 10 \cdot 4 = 2\,000 \text{ J} = \underline{\underline{2 \text{ kJ}}}$$

Jakub při lezení vykonal práci 2 kJ.

IX 9-18:38

2/ Traktor při orbě táhne pluh silou 10 kN. Jakou práci vykonal, když ujede vzdálenost 100 m ?

$$F = 10 \text{ kN} = 10\,000 \text{ N}$$

$$s = 100 \text{ m}$$

---


$$W = ? \text{ (J)}$$

$$W = F \cdot s$$

$$W = 10\,000 \cdot 100 = 1\,000\,000 \text{ J} = \underline{\underline{1 \text{ MJ}}}$$

Traktor vykonal práci 1 MJ.

IX 9-18:40

3/ Bedna tlačí na podlahu silou 1000 N. Máme ji přesunout o 2 m dál. Tlačíme ji po podlaze silou 350 N. Jakou práci při tom vykonáme?

$$s = 2 \text{ m}$$

$$F = 350 \text{ N}$$

---


$$W = ? \text{ (J)}$$

$$W = F \cdot s$$

$$W = 350 \cdot 2 = \underline{\underline{700 \text{ J}}}$$

Vykonáme práci 700 J.

POZN.: musíme si správně vybrat sílu, kterou dosadíme do vzorce pro práci: je to síla, kterou bednu tlačíme

IX 9-18:41

4/ Odhadněte práci, která je potřeba k zvednutí 1 m<sup>3</sup> (kubíku) černého uhlí ze země na nákladní auto?

v tab. najdeme hustotu černého uhlí  
 $\rho = 1\,500 \text{ kg/m}^3$

odhadneme dráhu, po které budeme uhlí zvedat, tj. výšku korby auta:  $s = 1,2 \text{ m}$

odvodíme vzorec pro práci:  $m = \rho \cdot V$   
 $F_G = m \cdot g$   
 $W = \rho \cdot V \cdot g \cdot s$

$$\rho = 1\,500 \text{ kg/m}^3$$

$$V = 1 \text{ m}^3$$

$$g = 10 \text{ N/kg}$$

$$s = 1,2 \text{ m}$$

---


$$W = ? \text{ (kJ)}$$

$$W = \rho \cdot V \cdot g \cdot s$$

$$W = 1500 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 1,2 = 18\,000 \text{ J} = \underline{\underline{20 \text{ kJ}}}$$

K zvednutí uhlí na nákl. auto je třeba práce přibližně 20 kJ.

Předpokládáme, že uhlí bylo zvednuto najednou. Při nakládání po menších dílech bychom spotřebovali stejnou práci.

IX 9-18:44

5/ Jakou práci vykonal maminka, když stálou silou 20 N vezla kočárek 200 m po přímém vodorovném chodníku?

$$F = 20 \text{ N}$$

$$s = 200 \text{ m}$$

---


$$W = ? \text{ (J)}$$

$$W = F \cdot s$$

$$W = 20 \cdot 200 = 4\,000 \text{ J} = \underline{\underline{4 \text{ kJ}}}$$

Maminka vykonal práci 4 kJ.

IX 9-20:17

6/ Jakou práci vykoná prodavač, když zvedne bednu s lahvemi o hmotnosti 25 kg rovnoměrným pohybem svisle vzhůru na polici ve výšce 1,5 m?

$$m = 25 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ N/kg}$$

$$h = 1,5 \text{ m}$$

$$W = ? \text{ (J)}$$

$$W = m \cdot g \cdot h$$

$$W = 25 \cdot 10 \cdot 1,5 = \underline{\underline{375 \text{ J}}}$$

Při zvednutí bedny vykoná prodavač práci 375 J.

IX 9-20:19

Síla, která působí kolmo ke směru pohybu, žádnou práci nekoná.

Když síla působí, ale ničím nepohybuje, nekoná žádnou práci.

IX 9-20:21



VI 29-12:30

Citace:

RAUNER, Karel. Fyzika 8 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. Plzeň: Nakladatelství Fraus, 2006. ISBN 80-7238-525-9.

KOLÁŘOVÁ, Růžena a Jiří BOHUNĚK. Fyzika pro 8. ročník základní školy. Praha: Nakladatelství Prometheus, spol. s r.o., 1999. ISBN 80-7196-149-3.

Ostatní materiály byly vytvořeny v programu SMART NOTEBOOK verze 10.8.864.0 z roku 2011.

Dělník s kolečkem (test na listu 15)  
[http://www.google.cz/imgres?q=d%C4%9Bln%C3%ADk&num=10&hl=cs&biw=1440&bih=737&btn=isch&btnm=KU0bnR101w-SM&imgrefurl=http://www.sonel.cz/&docid=REPIYN\\_k7fcicM&imgurl=http://files.sonel.cz/200000020-6d8d26d04/delnik\\_kolecka.jpg&w=180&h=180&ei=NoPT7bHMXPag0yqCODw&zoom=1&iacl=hc&vpx=906&vpy=178&dur=530&hovh=127&hovw=128&tx=70&ty=72&sig=105077415638455146031&sqi=2&page=1&tbnh=126&tbnw=127&start=0&ndsp=32&ved=1t:429,r:5,s:0,i:84](http://www.google.cz/imgres?q=d%C4%9Bln%C3%ADk&num=10&hl=cs&biw=1440&bih=737&btn=isch&btnm=KU0bnR101w-SM&imgrefurl=http://www.sonel.cz/&docid=REPIYN_k7fcicM&imgurl=http://files.sonel.cz/200000020-6d8d26d04/delnik_kolecka.jpg&w=180&h=180&ei=NoPT7bHMXPag0yqCODw&zoom=1&iacl=hc&vpx=906&vpy=178&dur=530&hovh=127&hovw=128&tx=70&ty=72&sig=105077415638455146031&sqi=2&page=1&tbnh=126&tbnw=127&start=0&ndsp=32&ved=1t:429,r:5,s:0,i:84)

Sonel.cz [online]. 2012 [cit. 2012-06-29]. Dostupné z: [http://files.sonel.cz/200000020-6d8d26d04/delnik\\_kolecka.jpg](http://files.sonel.cz/200000020-6d8d26d04/delnik_kolecka.jpg)

Usmívající se dělník (test na listu 15)  
[http://www.pixmac.cz/fofka/autenticke/C3%A9%stavebn%C3%AD%4%9Bln%C3%ADk/000079660899\\_Picmac.cz%2012-06-29](http://www.pixmac.cz/fofka/autenticke/C3%A9%stavebn%C3%AD%4%9Bln%C3%ADk/000079660899_Picmac.cz%2012-06-29)

XI 16-21:46

#### Metodický list

Téma: Práce

Autor: ing. Veronika Šolcová

Předmět: fyzika

Ročník: 8. ročník

Učebnice: Fyzika 8 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia, Doc. Dr. Ing. Karel Rauner, Nakladatelství Fraus

Metody výuky: výklad, procvičování, zkoušení

Formy výuky: frontální výuka, skupinová práce

Pomůcky: dvě tělesa o různých hmotnostech

Poznámky:

list č.3 až č.5 - výklad

list č.6 - Žáci doplní na interaktivní tabuli převody jednotek

list č.7 - výklad

list č.8 až č.12 - příklady: žáci podle pokynů učitele říkají, co se má zapisovat, učitel postupně odkrývá

list č.14 - výklad (shrnutí poznatků o tom, kdy se koná a nekoná práce)

list č.15 - test k prověření pochopení učiva

XI 16-21:32