

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jméno autora: Mgr. Zdeněk Chalupský

Datum vytvoření: 15. 12. 2012

Číslo DUM: VY_32_INOVACE_18_FY_B

Ročník: I.

Fyzika

Vzdělávací oblast: Přírodovědné vzdělávání

Vzdělávací obor: Fyzika

Tematický okruh: Mechanika

Téma: Mechanická energie

Metodický list/anotace:

- *Téma mechanická energie umožňuje, na základě znalosti mechanické práce, věnovat více času řízeným diskuzím.*
- *V první části uvedeme rozdíl mezi mechanickou prací a mechanickou energií navážeme s přehledem vybraných forem energií.*
- *Na snímku Polohová energie je zdokumentována změna polohové energie pouze ve svislém směru, v závislosti na účincích gravitačního pole Země, na dalším výpočet na nakloněné rovině.*
- *Pohybová energie může měnit svou velikost v libovolném směru, doložíme v dvojrozměrném prostoru výpočty.*
- *Téma ukončíme energií pružnosti.*
- *Časová náročnost může překročit dobu jedné vyučovací hodiny.*

Mechanická energie

- ▶ Mechanická energie
- ▶ Energie
- ▶ Polohová energie
- ▶ Výpočet polohové energie
- ▶ Pohybová energie
- ▶ Potenciální energie pružnosti

změna stavu
tělesa

Mechanická energie

pohybový stav
nebo vzájemné
působení těles

mechanická práce – fyzikální děj / mechanická energie – stav tělesa

energii – veličina charakterizující stav určité soustavy

Energie

schopnost hmoty, látky
nebo silového pole
konat práci.

definice **energie** jako
schopnosti konat práci,
již není všeobecně
přijímána, pro naši
školní práci s touto
definicí zatím
vystačíme

Mechanická energie

vyjadřuje schopnost tělesa
konat mechanickou práci,
působit silou na jiné těleso
a posouvat jej po dráze.

pohybová energie
kinetická energie
u těles, která se
vzájemně pohybují

polohová energie
potenciální energie
u těles, která jsou v silových
polích jiných těles

potenciální energie
pružnosti pružných těles,
která jsou stlačena nebo
natažena

$$W_k = E_k$$

$$W_p = E_p$$

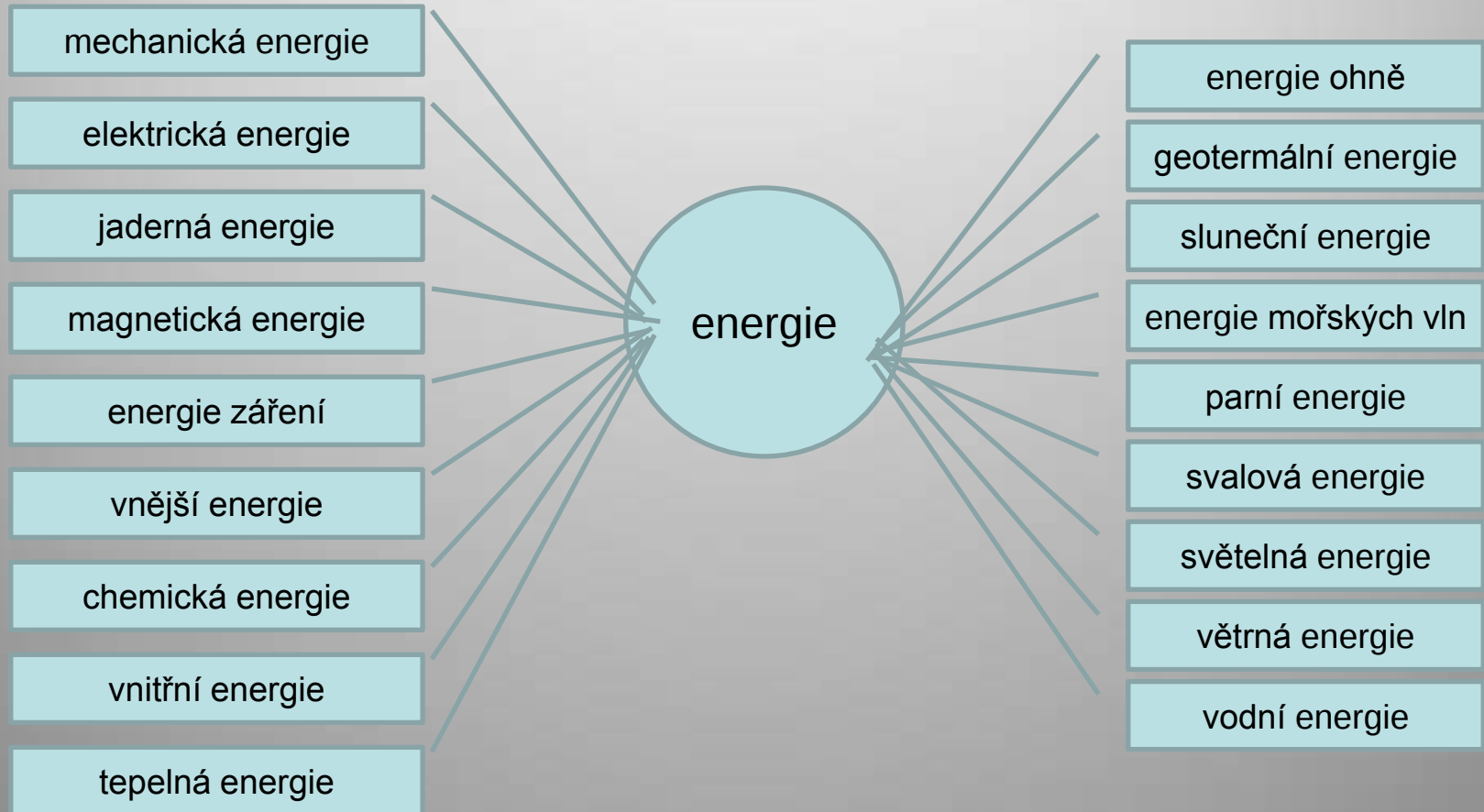
$$W_p = E_p$$

$W = E$ společné značky a rozlišení

k ... kinetické ... pohybová
 p ... potenciální... polohová

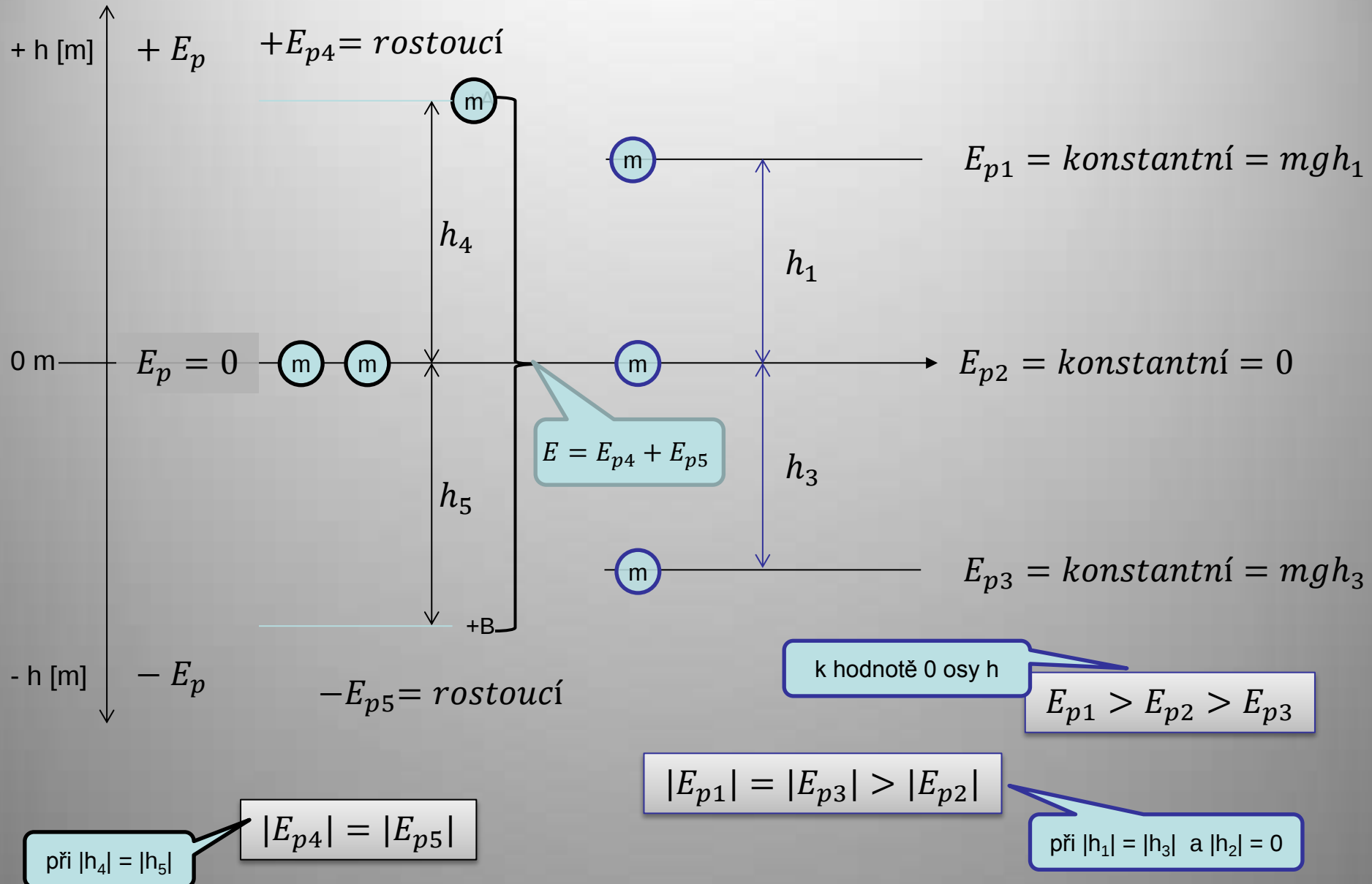
Energie

Mechanická energie je jedna z mnoha druhů energie.



Jednotlivé druhy energií se mohou, za určitých podmínek vzájemně přeměňovat.

Polohová energie

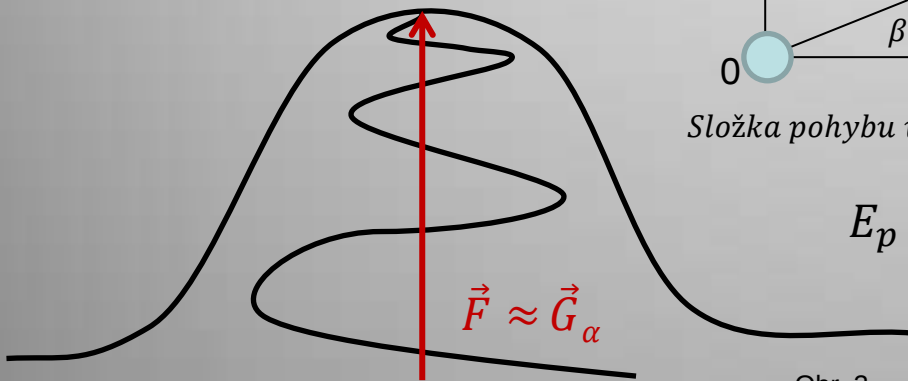


Výpočet polohové energie

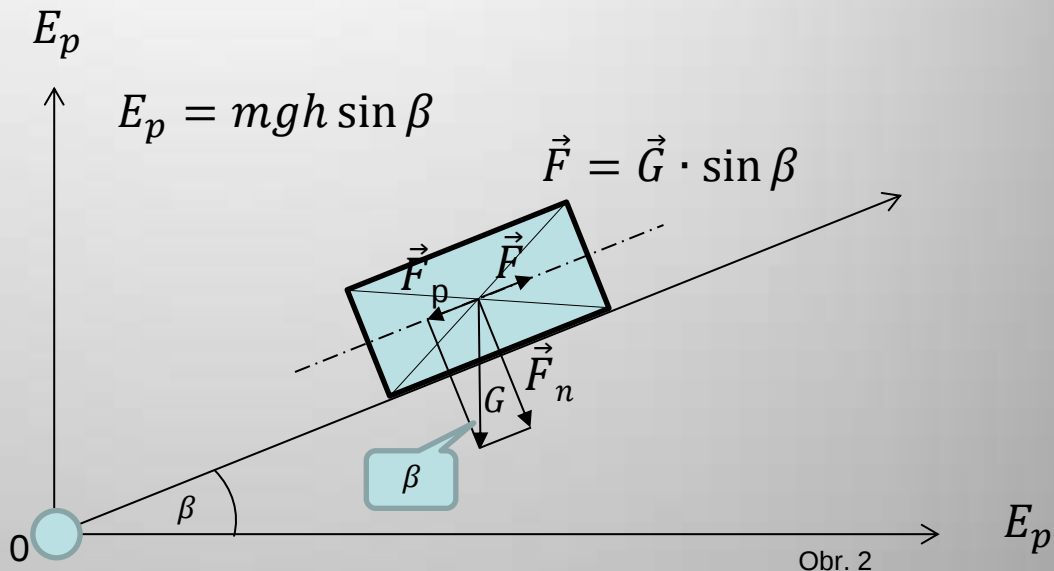
Složka pohybu ve svislém směru se na změně polohové energie podílí.

$$E_p = mgh$$

pro $h \neq 0 \rightarrow E_p \neq 0$



Obr. 3



Obr. 2

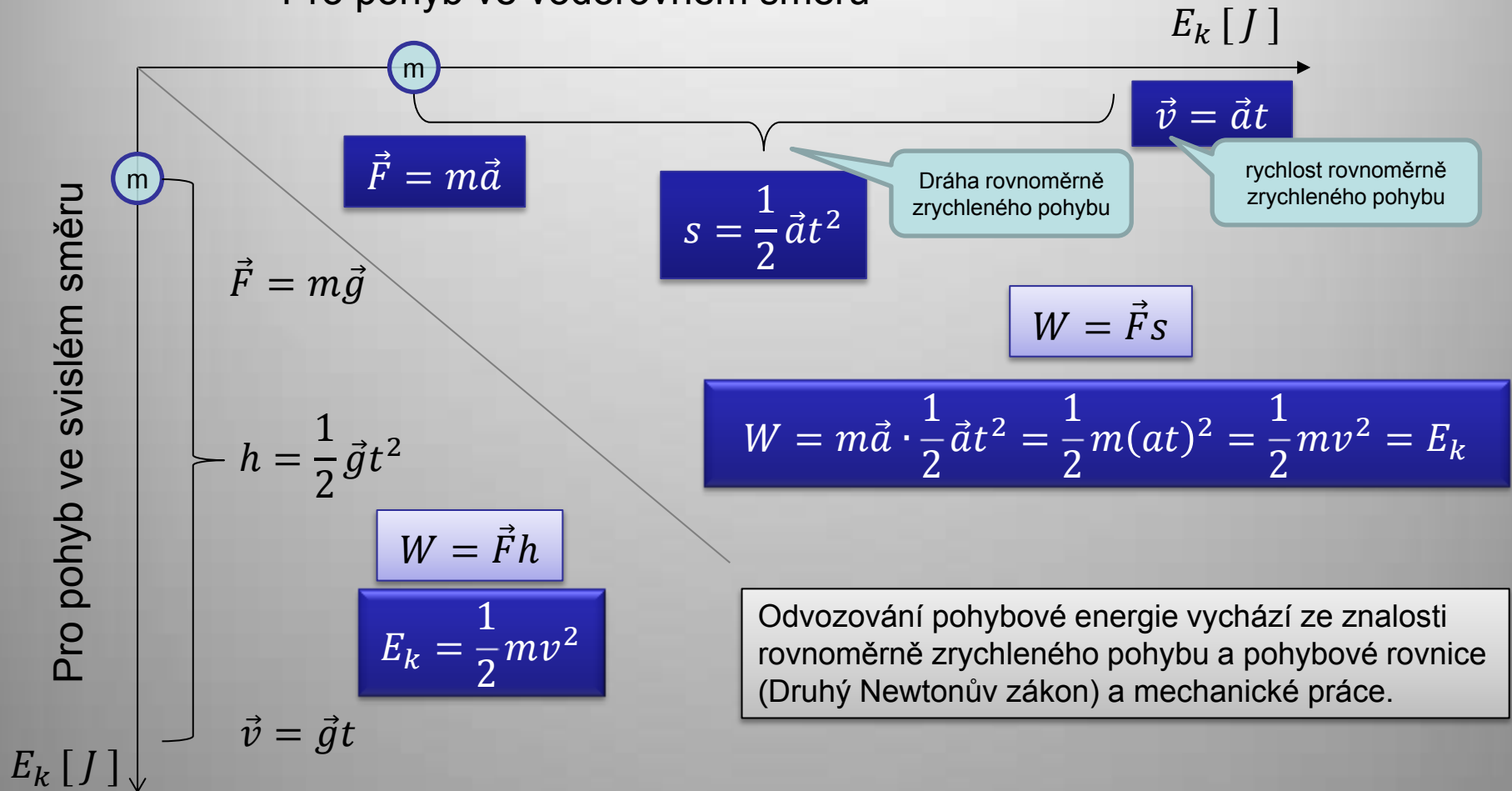
Složka pohybu ve vodorovném směru se na změně polohové energie nepodílí.

$$E_p = mgh; \text{ pro } h = 0 \rightarrow E_p = 0$$

Strmá cesta na vrchol znamená velký výdej energie, je nutné působit proti celé složce tíhy, která je závislá na sklonu kopce α . Cesta po „klikaté“ cestě trvá déle, umožní však sílu působící na těleso, ve svislém směru, ještě zmenšit díky menšímu sklonu stoupání.

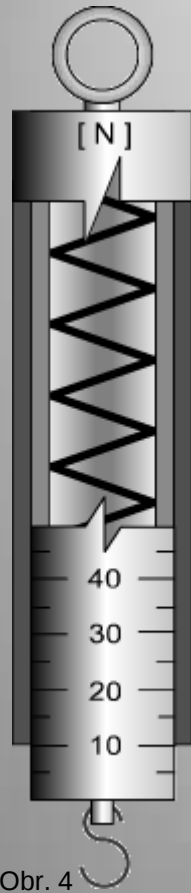
Pohybová energie

Pro pohyb ve vodorovném směru



Pohybová (kinetická) energie je skalární veličina, charakterizuje pohybový stav tělesa. Pohybová energie není závislá na směru pohybu, neuvažujeme-li účinek gravitačního pole.

Potenciální energie pružnosti



Obr. 4

Změna tvaru tělesa (deformace) způsobené vnějšími silami může být:

dočasná

Dočasná deformace mizí se zánikem sil, které deformaci vyvolaly.

trvalá

Trvalá deformace trvá i po zániku sil, které deformaci vyvolaly.

Druhy namáhání:

- tahem
- tlakem
- krutem
- kombinované

žádoucí – tvarování
nežádoucí – poškození

Potenciální energie u pružiny

$$W = E_p = \frac{1}{2} k s^2$$

k ... tuhost pružiny [Nm^{-1}]

s ... délka prodloužení pružiny



Obr. 5

Pružnost je jeden z druhů mechanické energie.

Hookeův zákon popisuje pružnou deformaci materiálu působením malých sil vyvolávajících malé deformace, které po odlehčení zmizí.

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{\sigma}{E}$$

Δl ... prodloužení [m] σ ... mechanické napětí [Pa]
 l ... délka tělesa [m] E ... modul pružnosti v tahu [Pa]

Potenciální energii má pružné těleso, když je pružně deformováno (nataženo, stlačeno, ohnuto, zkrouceno). Velikost potenciální energie pružnosti, která je v tělese ukryta, závisí na velikosti deformace a vlastnostech pružného tělesa.

Velikost potenciální energie můžeme vyjádřit také jako mechanickou práci, které je těleso schopno vykonat, při navrácení se do původního tvaru před deformací.

Citace

Obr. 1 BLIZNIAK. *Mlýn, Amp Doprava, Větrný Mlýn - Volně dostupný obrázek - 112186* [online]. [cit. 15.12.2012]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/ml%C3%BDn-amp-doprava-v%C4%9Btrn%C3%BD-ml%C3%BDn-112186/>

Obr. 2, 3 Archiv autora

Obr. 4 CHALUPSKÝ, Zdeněk. *Soubor:Siloměr 25.png – Wikipedie* [online]. [cit. 15.12.2012]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Silom%C4%9Br_25.png

Obr. 5 MAYES, Penny. *Soubor: Středověké lukostřelba reenactment.jpg - Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. [cit. 15.12.2012]. Dostupný na WWW: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mediaeval_archery_reenactment.jpg

Literatura

SVOBODA, Emanuel. *Přehled středoškolské fyziky*. 2. vyd. Praha: Prometheus, 1996, 497 s. ISBN 80-719-6006-3.

TVRZSKÝ, Jaroslav. *Mechanika: Učební text pro 2. roč. stř. prům. škol elektrotechnických*. 3. vydání. Praha: SNTL, n. p., 1965, 296 s. Redakce teoretické literatury.

Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2012 [cit. 15.12.2012 6]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page