



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt **ŠABLONY NA GVM**

registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.0948
III-2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

1. Mechanika

1. 8. Energie 3

Autor:	Aleš Trojánek
Jazyk:	čeština
Datum vyhotovení:	duben 2013
Cílová skupina:	žáci gymnázia: 1. ročník čtyřletého studia a 5. ročník osmiletého studia, maturitní ročník, věk 16-19 let
Druh učebního materiálu:	podpora a doplnění výuky fyziky, materiál je určen i pro samostatnou práci žáků
Očekávaný výstup:	žáci si osvojí řešení typických fyzikálních úloh z mechaniky.
Anotace:	Učební materiál obsahuje stručné shrnutí poznatků a příklady s tematikou energie. Může sloužit při výkladu, procvičování i pro samostatnou práci žáků. Velmi vhodný je pro přípravu k maturitní zkoušce z fyziky.

1. 8. Energie 3

Úloha 1

(Jedná se úlohu 4.3U z [1], s. 83.)

Hozený kámen o hmotnosti $m = 0,20$ kg měl ve výšce $h_1 = 3,0$ m rychlost o velikosti $v_1 = 12$ m·s⁻¹ a ve výšce $h_2 = 5,0$ m rychlost o velikosti $v_2 = 10$ m·s⁻¹. Pro tento úsek trajektorie určete: 1. změnu kinetické energie kamene, 2. práci, kterou vykonala tíhová síla, 3. změnu mechanické energie kamene. Počítejte s $g = 9,81$ m·s⁻². Kámen považujte za hmotný bod.

[Výsledky: 1. $\Delta E_k = -4,40$ J, 2. $W_G = -3,92$ J, 3. $\Delta E_m = \Delta E_k + \Delta E_p = \Delta E_k - W_G = -0,48$ J.]

Úloha 2

(Jedná se úlohu 4.5U z [1], s. 83.)

List papíru o hmotnosti 2 g ležící na střeše domu vysokého 15 m byl odváť větrem a dopadl na vodorovný povrch země ve vzdálenosti 25 m od domu. Určete práci, kterou při tom vykonala tíhová síla na něj působící.

[Výsledek: $W_G = 0,3$ J.]

Úloha 3

(Jedná se úlohu 4.6 z [1], s. 83.)

Těleso o hmotnosti $m = 0,6$ kg padalo z věže. V bodě P_1 ve výšce $h_1 = 30$ m nad zemským povrchem mělo rychlost o velikosti $v_1 = 20$ m·s⁻¹, v bodě P_2 ve výšce $h_2 = 10$ m mělo rychlost o velikosti $v_2 = 25$ m·s⁻¹. Považujte těleso za hmotný bod a určete: 1. změnu mechanické energie na úseku P_1P_2 , 2. práci, kterou na úseku P_1P_2 vykonala síla odporu vzduchu, která na ně při pohybu působila, 3. průměrnou sílu odporu vzduchu.

[Výsledky: 1. $\Delta E_m = -52,5$ J, 2. $W_O = -52,5$ J, 3. $F_O = 2,62$ J.]

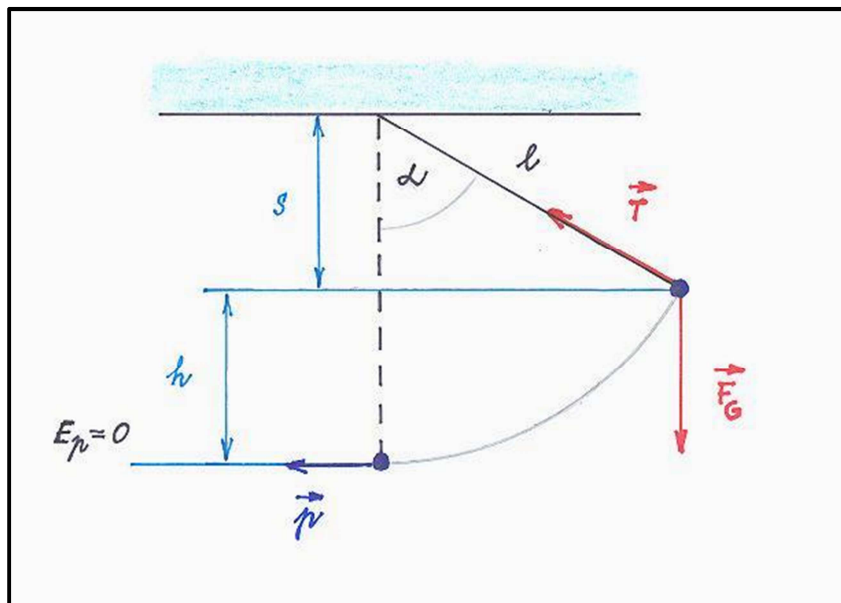
Úloha 4

(Jedná se úlohu 4.9 z [1], s. 83.)

Matematické kyvadlo, vytvořené kuličkou o hmotnosti $m = 100$ g zavěšenou na vlákně délky $l = 80$ cm se zanedbatelnou hmotností, bylo vychýleno z rovnovážné polohy o úhel $\alpha = 30^\circ$ a uvolněno, takže začalo kývat. Zanedbejte odpor vzduchu a řešte úkoly: 1. Nakreslete náčrtek a vyjmenujte síly, které při tom působily na těleso. Určete ty z nich, které konaly nenulovou práci. 2. Určete a) kinetickou energii, b) hybnost kuličky při průchodu rovnovážnou polohou.

Řešení:

Tato úloha procvičuje i dřívější poznatky z dynamiky a její vyřešení považujeme za velmi prospěšné pro porozumění poznatkům z mechaniky.



Obr. 1

1. Na těleso působila tíhová síla \vec{F}_G a síla od vlákna \vec{T} . Jen tíhová síla konala práci. Zdůvodněte.
Doplňující úkol: Kam směřovala výsledná síla působící na kuličku ve vychýlené poloze?

2. Užitím zákona zachování mechanické energie dostaneme podle obr. 1:

$$mgh = mgl(1 - \cos \alpha) = E_k,$$

$$E_k = \dots = 0,4 \text{ J.}$$

3. $E_k = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}$, $p = mv = \sqrt{2mE_k} = \dots = 0,283 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. $\vec{p} \uparrow\uparrow \vec{v}$.

Úloha 4

Těleso o hmotnosti $m = 0,8 \text{ kg}$ je vymrštěno svisle vzhůru. Při svém pohybu má ve výšce $h_1 = 10 \text{ m}$ kinetickou energii $E_{k1} = 196 \text{ J}$. Jakou maximální výšku h_{max} těleso při tomto pohybu dosáhne?

[Výsledek: $h_{max} = 35 \text{ m}$.]

Literatura:

- [1] ŠANTAVÝ, I., TROJÁNEK, A.: *Fyzika. Příprava k přijímacím zkouškám na vysoké školy*. Prometheus, Praha 2000. ISBN 80-7196-138-8.

Zdroje obrázků:

Obr. 1 zhotovil Aleš Trojánek a je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení.