



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. 10. Pohyby těles v homogenním tíhovém poli Země

<b>Autor:</b>	Aleš Trojánek
<b>Jazyk:</b>	čeština
<b>Datum vyhotovení:</b>	květen 2013
<b>Cílová skupina:</b>	žáci gymnázia: 1. ročník čtyřletého studia a 5. ročník osmiletého studia, maturitní ročník, věk 16-19 let
<b>Druh učebního materiálu:</b>	podpora a doplnění výuky fyziky, materiál je určen i pro samostatnou práci žáků
<b>Očekávaný výstup:</b>	žáci si osvojí řešení typických fyzikálních úloh z mechaniky.
<b>Anotace:</b>	Učební materiál obsahuje vzorový příklad a úlohy z části – pohyby v homogenním tíhovém poli Země. Může sloužit při výkladu, procvičování i pro samostatnou práci žáků. Velmi vhodný je pro přípravu k maturitní zkoušce z fyziky.

## 1. 10. Pohyby těles v homogenním tíhovém poli Země

V následujících úlohách zanedbáváme odpor prostředí. Objekty se pohybují v homogenním tíhovém poli Země,  $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

### Úloha 1

(Jedná se o úlohu 67C z [1], s. 36.)

Kámen volně vypustíme z útesu vysokého 100 m. Za jakou dobu urazí (a) prvních 50 m dráhy, (b) druhých 50 m?

[Výsledky: (a) 3,2 s, (b) 1,3 s.]

### Úloha 2

(Jedná se o úlohu 68C z [1], s. 36.)

Vyplašený pásovec vyskočí do výšky 0,544 m za 0,200 s. (a) Jaká je jeho počáteční rychlost? (b) Jaká je jeho rychlost v zadané výšce? (c) Jak vysoko ještě vyletí?

[Výsledky: (a)  $3,70 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , (b)  $1,74 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , (c) 0,156 m.]

### Příklad 1

(jedná se o úlohu 52Ú z [1], s. 83.)

Míč je vržen vodorovným směrem z místa ve výšce 20 m nad zemí. Na zem dopadne trojnásobně velkou rychlostí. Jaká byla velikost jeho počáteční rychlosti?

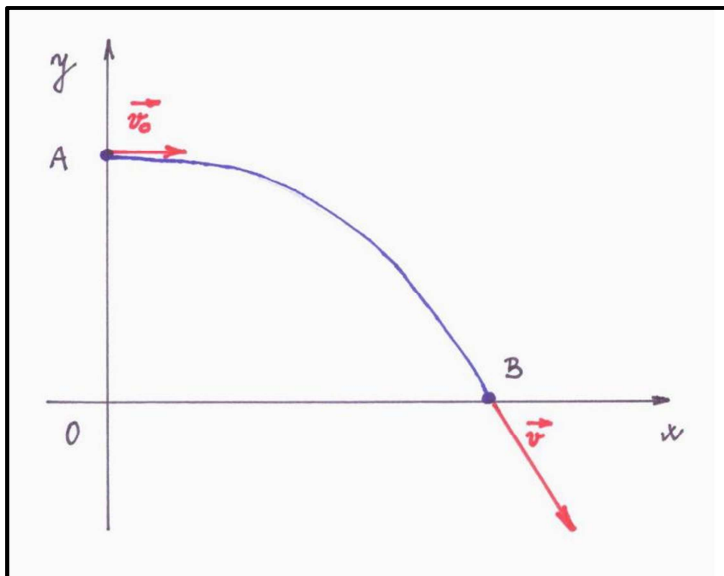
### Řešení:

Podle obr. 1 si napíšeme parametrické rovnice trajektorie míče:

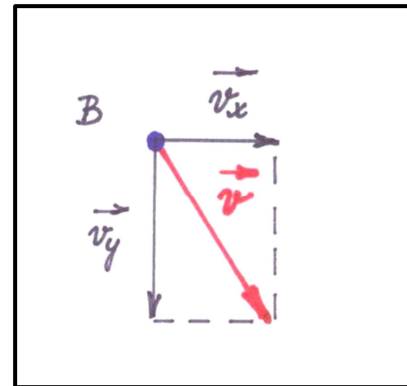
$$\begin{aligned}x &= v_0 t \\ y &= h - \frac{1}{2}gt^2.\end{aligned}$$

Pro souřadnice rychlosti platí:

$$v_x = v_0, \quad v_y = -gt$$



Obr. 1



Obr. 2

V místě dopadu platí:

$$y = 0 \Rightarrow h = \frac{1}{2}gt^2$$
$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$
$$v_y = -g\sqrt{\frac{2h}{g}} = -\sqrt{2gh}$$

Pro velikost rychlosti (obr. 2) dostaneme:

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + 2gh} = 3v_0,$$

$$v_0 = \frac{1}{2}\sqrt{gh} = 7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}.$$

### Úloha 3

(Jedná se o úlohu 22C z [1], s. 81.)

Míč se skutálel z vodorovné desky stolu vysokého 1,2 m a dopadl na podlahu ve vodorovné vzdálenosti 1,5 m od hrany stolu. (a) Jak dlouho míč letěl? (b) S jakou rychlostí opustil desku stolu?

[Výsledky: (a) 0,5 s, (b) 3 m·s<sup>-1</sup>.]

## Úloha 4

(Jedná se o úlohu 53Ú z [2], s. 83.)

(a) Při podání odpálil tenista míček vodorovně rychlostí o velikosti  $23,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . K úderu došlo ve výšce  $2,37 \text{ m}$  nad povrchem kurtu. V jaké výšce přeletí míček nad horním okrajem sítě, je-li síť ve vzdálenosti  $12 \text{ m}$  a je vysoká  $0,90 \text{ m}$ ? (b) Při dalším podání má míček stejně velkou rychlost, úder však směřuje  $5,00^\circ$  pod vodorovnou rovinu. Zdaří se podání?

[Výsledky a poznámky: (a)  $20 \text{ cm}$ , (b) Jedná se o vrh šikmo dolů: míček nepřeletí, narazí na síť ve výšce  $4,4 \text{ cm}$  nad zemí.]

### Literatura:

- [1] HALLIDAY, D., RESNICK, J., WALKER, J.: *Fyzika. (Vysokoškolská učebnice obecné fyziky.)*  
VUT v Brně - nakladatelství VUTIUM a Prometheus, Brno 2001. Dotisk 2003.  
ISBN 80-214-1868-0.

### Zdroje obrázků:

Obr. 1, 2 zhotovil Aleš Trojánek a jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení.