



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY

Laboratorní práce č. 7

Gravitační pole

Pro potřeby projektu MAN zpracoval: Mgr. Libor Lepík

Praktická část:

1. Určete rychlost vytékající vody a délku dostřiku:

Příprava:

Měření rychlosti vytékající vody

K měření si připravíme jeden a půl litrovou PET láhev, větší vaničku, nálevku, délkové měřidlo, jehlu (pro vytvoření otvoru v láhvi), hadr.

Provedení:

Přibližně v jedné třetině výšky PET láhve uděláme jehlou otvor. Změříme výšku h otvoru ode dna láhve. Otvor utěsníme prstem a láhev naplníme vodou. Přeneseme láhev na lavici a otvor uvolníme. Vytékající voda koná vrh vodorovný. Změříme vzdálenost, do které voda nejdále stříká – délku dostřiku d . Otvor láhve po měření utěsníme prstem, uklidíme láhev a utřeme vodu na lavici. Z rovnice pro délku vrhu $d = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$ vyjádříme počáteční rychlost vody v_0 a provedeme požadované výpočty.

Délka dostřiku $d = \dots\dots\dots$
Tíhové zrychlení $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$
Výška otvoru $h = \dots\dots\dots$

Počáteční rychlost vytékající vody $v_0 = \frac{d}{\sqrt{\frac{2h}{g}}}$ Výpočet:

Počáteční rychlost vytékající vody $v_0 = \dots\dots\dots$

2. Pozorování délky vodorovných vrhů:

Příprava:

Délky vodorovných vrhů

K měření si připravíme jeden a půl litrovou PET láhev, misku, nálevku, jehlu (pro vytvoření tří otvorů v láhvi), hadr, kádinku.

Provedení:

Do PET láhve uděláme tři otvory tak, aby byly na téže svislé přímce. Prostřední otvor uděláme v polovině výšky PET láhve a další dva ve stejných vzdálenostech (asi 7 cm) od něho. Láhev postavíme na lavici tak, aby voda vytékala do misky. Kádinkou zajistíme přítok do láhve tak, aby se výška hladiny při pokusu neměnila a hladina nad horním otvorem byla od něho tak vzdálena jako dno od dolního otvoru. Voda vytékající z horního otvoru má

nejmenší výtokovou rychlost, voda vytékající z dolního otvoru má největší výtokovou rychlost.

Úkol: Pozorujte délky jednotlivých vodorovných vrhů v rovině dna PET láhve a situaci načrtněte do protokolu.

3. Měření lidské reakce z volného pádu:

Příprava:

K měření reakční rychlosti člověka použijeme pravítko (alespoň o délce 30 cm). Pokud pravítko upustíme, pak volným pádem směřuje k zemi.

Provedení:

Zkoumaný žák se posadí na židli, předpaží horní končetinu a roztáhne palec a ukazovák. Druhý žák uchopí pravítko a podrží ho ve svislé poloze tak, aby nulová ryska pravítka byla mezi palcem a ukazovákem ruky prvního žáka. V nečekaném okamžiku pravítko upustí a to padá volným pádem mezi palcem a ukazovákem. Jakmile zkoumaný žák zaregistruje pád pravítka, snaží se pravítko palcem a ukazovákem sevřít. Po sevření přečte druhý žák na pravítku vzdálenost, kterou pravítko urazilo volným pádem. Z dráhy, kterou pravítko urazilo mezi prsty, spočítejte dobu, po kterou se pravítko pohybovalo volným pádem – reakční rychlost.

Vědomostní část:

1. Které pohyby v homogenním gravitačním poli Země patří mezi vrhy?
2. Jakou rychlostí a za jakou dobu dopadne na zem těleso z výšky 20,0 metrů?
3. Těleso bylo vrženo svisle vzhůru počáteční rychlostí $40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Určete jeho rychlost za 2 sekundy a výšku, ve které se bude těleso v tomto okamžiku nacházet.
4. Těleso bylo vrženo svisle vzhůru počáteční rychlostí $40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Určete největší výšku, kterou při tomto vrhu těleso dosáhne. Za jakou dobu do této výšky vystoupí?
5. Těleso je vrženo ze střechy panelového domu z výšky 30 m vodorovným směrem počáteční rychlostí $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Za jakou dobu dopadne na zem?
6. Těleso je vrženo ze střechy panelového domu z výšky 30 m vodorovným směrem počáteční rychlostí $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. V jaké vzdálenosti od stěny dopadne těleso na vodorovný povrch země?
7. Těleso bylo vrženo šikmo vzhůru pod elevačním úhlem 47° počáteční rychlostí $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Určete souřadnice x a y udávající polohu tělesa za tři sekundy.
8. Těleso bylo vrženo šikmo vzhůru pod elevačním úhlem 47° počáteční rychlostí $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Určete výšku vrhu.
9. Těleso bylo vrženo šikmo vzhůru pod elevačním úhlem 47° počáteční rychlostí $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Určete dobu, za kterou těleso dopadne na vodorovnou rovinu.
10. Těleso bylo vrženo šikmo vzhůru pod elevačním úhlem 47° počáteční rychlostí $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Určete délku vrhu.