



Měření rychlosti projektilu pomocí optické závory

Pomůcky

Optická závora Vernier GDX-VPG, dětská pistolka (např. NERF), nádoba či kelímek jako lapač projektilů (my jsme použili nádobu dodávanou s čidly koncentrace O_2 a CO_2).

Princip měření

Optická závora je čidlo, které zaznamenává velmi přesně čas přerušení a opětovného obnovení infračerveného paprsku. Čidlo má dvě ramena – v jednom rameni je zdroj infračerveného světla, ve druhém je detektor.

Starší drátové čidlo VPG-BTD využívalo pouze jeden paprsek, a pro měření rychlosti bylo nutné zadat ještě délku projektilu. Go Direct varianta GDX-VPG používá dva paprsky současně, délku projektilu proto zadávat nemusíme, což zjednodušuje měření.

Na obrázku níže je uspořádání experimentu. Projektil z dětské pistolky po vystřelení postupně přeruší nejprve první paprsek, poté druhý paprsek (jejich vzdálenost je 2 cm) a nakonec vletne do nádoby, která funguje jako lapač.



Provedení experimentu

1. Spustíte aplikaci Graphical Analysis a připojte optickou závoru (návod).
2. Podle obrázku výše umístíte optickou závoru a lapač na stůl.
3. Nabijte pistolku a pečlivě zamiřte do lapače tak, aby projektil cestou zakryl oba otvory, které jsou na obrázku vyznačeny šipkami.
4. Měření (krok 3) několikrát zopakujte, pokaždé si запиšte změřenou rychlost.

Ukázka naměřených dat

Rychlost projektilu (m/s) dětské pistolky NERF změřená optickou závorou									
15,6	13,7	15,5	15,3	15,1	14,9	15,4	14,9	15,2	14,8

Aritmetický průměr naměřených hodnot rychlostí projektilu je 15,0 m/s (tedy přes 50 km/h), směrodatná odchylka 0,5 m/s.

Poznámky

- Dětské pistolky by neměly být nebezpečné, přesto při střelbě buďte opatrní a dávejte pozor, aby projektil pokaždé bezpečně skončil v lapači.
- Rychlost projektilu můžete změřit také pomocí zákona zachování hybnosti a výsledky obou měření porovnat: www.vernier.cz/304