



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Měření výkonnosti lidských svalů

VY\_52\_Inovace\_145

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

Vzdělávací obor: Fyzika

Ročník: 8

**Úkol:** Určení osobní „výkonnosti“ svalů

**Pomůcky:**.....

**Příprava:** 1) Napiš vzoreček pro výpočet výkonu: .....

2) Napiš vzoreček pro výpočet mechanické práce: .....

3) Napiš názvy napsaných fyzikálních veličin a značky jejich základních jednotek:

.....

**Postup:**

**Výpočty:**

1. JMÉNO:

Hmotnost žáka:  $m =$       kg

Velikost tahové síly svalů:  $F = F_g =$     N

Výška jednoho schodu:  $h =$     cm

Počet vyběhnutých schodů:      schodů

Doba vyběhnutí schodů:

Vyběhnutá výška (vzdálenost):  $s$       =       $m$

Vykonaná práce svalů:  $W$  =      =       $J$

Výkon svalů:  $P$  =      =       $W$

## 2. JMÉNO:

Hmotnost žáka:  $m$  =       $kg$

Velikost tahové síly svalů:  $F = F_g =$        $N$

Výška jednoho schodu:  $h$  =       $cm$

Počet vyběhnutých schodů:      schodů

Doba vyběhnutí schodů:

Vyběhnutá výška (vzdálenost):  $s$       =       $m$

Vykonaná práce svalů:  $W$  =      =       $J$

Výkon svalů:  $P$  =      =       $W$

**Rozšiřující úloha:** Pokud tě zajímá velikost zjištěného výkonu, ale v tzv. koňských silách

(hp), využij následujícího převodu: **1hp = 735 W**

**Závěr:** *Porovnejte osobní výkon s výkonem vašeho spolužáka.*

.....

.....

.....

## Ukázka možného řešení

**Pomůcky:** váhy, stopky, svinovací metr, kalkulačka

**Příprava:** 1) Napiš vzoreček pro výpočet výkonu:  **$P = W : t$**

2) Napiš vzoreček pro výpočet mechanické práce:  $W = F \cdot s$

3) Napiš názvy fyzikálních veličin a značky jejich základních jednotek:

P ... výkon, Watt (W)

W ... mechanická práce, Joule (J)

F ... tahová síla, Newton (N)

s ... dráha, metr (m)

### Postup:

- 1) Na vahách si zjistím svoji hmotnost a spočítám z ní tahovou sílu svalů potřebnou na vyběhnutí schodů.
- 2) Pomocí svinovacího metru zjistím výšku jednoho schodu.
- 3) Spočítám počet schodů, které budu vybíhat.
- 4) Pomocí stopky změřím dobu, za kterou určené schody vyběhnu.
- 5) Z naměřených hodnot spočítám výkon svalů.

### Výpočty:

1. JMÉNO: Jiří

Hmotnost žáka:  $m = 50 \text{ kg}$

Velikost tahové síly svalů:  $F = F_g = 500 \text{ N}$

Výška jednoho schodu:  $h = 14 \text{ cm}$

Počet vyběhnutých schodů:  $50$  schodů

Doba vyběhnutí schodů:  $9 \text{ s}$

Vyběhnutá výška (vzdálenost):  $s = 50 \cdot 14 \text{ cm} = 700 \text{ cm} = 7 \text{ m}$

Vykonaná práce svalů:  $W = 500 \text{ N} \cdot 7 \text{ m} = 3500 \text{ J}$

Výkon svalů:  $P = 3500 \text{ J} : 9 \text{ s} = \underline{389 \text{ W}}$

2. JMÉNO: Lukáš

Hmotnost žáka:  $m = 55 \text{ kg}$

Velikost tahové síly svalů:  $F = F_g = 550 \text{ N}$

Výška jednoho schodu:  $h = 14 \text{ cm}$

Počet vyběhnutých schodů:  $50$  schodů

Doba vyběhnutí schodů:  $11 \text{ s}$

Vyběhnutá výška (vzdálenost):  $s = 50 \cdot 14 \text{ cm} = 700 \text{ cm} = 7 \text{ m}$

Vykonaná práce svalů:  $W = 550\text{N} \cdot 7\text{m} = 3\,850\text{ J}$

Výkon svalů:  $P = 3\,850 : 11 = \underline{350\text{ W}}$

**Rozšiřující úloha:** Pokud tě zajímá velikost zjištěného výkonu, ale v tzv. koňských silách

(hp), využij následujícího převodu:  $1\text{hp} = 735\text{ W}$

$389\text{ W} : 735 = \underline{0,53\text{ hp}}$

**Závěr:** *Porovnejte osobní výkon s výkonem vašeho spolužáka.*

*Při běhu do schodů moje svaly podaly větší výkon než svaly mého spolužáka. Můj výkon byl 389 W, což odpovídá asi 0,53 koňské síly.*

Název materiálu: Měření výkonnosti lidských svalů

Druh materiálu: protokol využitelný při praktickém měření

Cíl: Cílem je řešení s porozuměním problémů s využitím vztahů pro práci a výkon. Žák pozná, že práce není veličinou, která přesně charakterizuje námahu. Uvědomí si vliv času a pochopí nutnost zavedení výkonu. Žáci si také mohou porovnat poznanou fyzikální jednotku s individuálními pocity námahy.

Metodické poznámky: Protokol je určen jako podpora žákům při praktickém měření zadané veličiny a zpracování výsledků měření. Před měřením je nutné s žáky zopakovat vztahy pro výpočet práce a výkonu a jejich jednotky. Měření je vhodné provádět při sníženém počtu žáků, například v Praktiku z fyziky nebo měření zadat za domácí úkol.

Očekávané výstupy: s porozuměním řeší problémy s využitím vztahů pro práci a výkon

Klíčová slova: výkon, mechanická práce, watt

Autor: Mgr. Vařáková Růžena

Datum vytvoření: 2.10.2011

Určeno pro: 8.ročník Základní školy Žďár nad Sázavou, Palachova 2189/35

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

Vzdělávací obor: Fyzika