

| | |
|--------------------------|---|
| <i>Název SŠ:</i> | VOŠ, SPŠ automobilní a technická |
| <i>Autor:</i> | Ing. Pavel Polívka |
| <i>Název:</i> | Vpočet spotřeby paliva na překonání odporu valení a vzduchu |
| <i>Tematická oblast:</i> | Měření spotřeby paliva |
| <i>Ročník:</i> | Třetí |
| <i>Číslo projektu:</i> | CZ.1.07/1.5.00/34.0504 |
| <i>Datum vzniku:</i> | Prosinec 2012 |
| <i>Anotace:</i> | V práci jsou uplatněny mezipředmětové vztahy použitím vzorců z Fyziky, Mechaniky, Silničních vozidel a Opravárenství a diagnostiky. |

Příklad

Zadání: Spočítejte jízdní spotřebu paliva v l/100 km vozidla na překonání odporu valení a vzduchu.

Součinitel odporu valení $\mu=0,01$
Hmotnost vozidla 1550 kg
Měrná spotřeba paliva $m_e=220$ g/kWh
Stoupání vozovky 0% (úhel stoupání $\alpha=0^0$)
Rychlost vozidla $v=126$ km/hod (35 m/s)
Hustota paliva $\zeta_p=750$ kg/m³
Hustota vzduchu $\zeta_v=1,16$ kg/m³
Čelní plocha vozidla $S=2,5$ m²
Součinitel odporu vzduchu $c_x=0,32$
Ostatní odpory zanedbejte

Vypracování:

1. Výpočet jízdních odporů

1.1 Výpočet odporu valení O_μ

$$O_\mu = m \cdot g \cdot \mu \cdot \cos \alpha$$

$$O_\mu = 1550 \cdot 9,81 \cdot 0,01 \cdot 1$$

$$O_\mu = 152 \text{ N}$$

1.2 Výpočet odporu vzduchu O_v

$$O_v = 0,5 \cdot S \cdot c_x \cdot \zeta_v \cdot v^2$$

$$O_v = 0,5 \cdot 2,5 \cdot 0,32 \cdot 35^2$$

$$O_v = 490 \text{ N}$$

1.3 Odpor valení a vzduchu $O_{v, \mu}$

$$O_{\mu, v} = O_\mu + O_v = 152 + 490$$

$$O_{\mu, v} = 642 \text{ N}$$

2. Výpočet výkonů

2.1 Výpočet výkonu na překonání odporu valení P_μ

$$P_\mu = O_\mu \cdot v$$

$$P_\mu = 152 \cdot 35 = 5320 \text{ W}$$

$$P_\mu = 5,32 \text{ kW}$$

2.2 Výpočet výkonu na překonání odporu vzduchu P_v

$$P_v = O_v \cdot v$$

$$P_v = 490 \cdot 35 = 17150 \text{ W}$$

$$P_v = 17,15 \text{ kW}$$

2.3 Výpočet výkonu na překonání odporů valení a vzduchu $P_{\mu, v}$

$$P_{\mu, v} = 5,32 + 17,15$$

$$P_{\mu, v} = 22,47 \text{ kW}$$

3. Výpočet prací na překonání odporů valení a vzduchu na dráze s=100 km

3.1 Výpočet práce W_{μ} na překonání odporu valení na dráze s=100 km

$$W_{\mu} = O_{\mu} * s$$

$$W_{\mu} = 152 * 100000 = 15200000 \text{ J}$$

$$W_{\mu} = 15,2 \text{ MJ}$$

3.2 Výpočet práce W_v na překonání odporu vzduchu na dráze s=100 km

$$W_v = O_v * s$$

$$W_v = 490 * 100000 = 49000000 \text{ J}$$

$$W_v = 49 \text{ MJ}$$

3.3 Výpočet práce $W_{\mu,v}$ na překonání odporu valení a vzduchu na dráze s=100 km

$$W_{\mu,v} = W_{\mu} + W_v = 15,2 + 49$$

$$W_{\mu,v} = 64,2 \text{ MJ}$$

4. Přepočtení práce mechanické v J na práci elektrickou v kWh

$$1 \text{Ws} = 1 \text{J}$$

$$1 \text{kWh} = 3,6 \text{ MJ}$$

$$1 \text{ MJ} = 0,278 \text{ kWh}$$

5. Výpočet spotřeby paliva $Q_{m,\mu,v}$ v kg/100km

$$Q_{m,\mu,v} = m_e * W_{\mu,v}$$

$$Q_{m,\mu,v} = 220 * 64,2 * 0,278 = 3926,5 \text{ g/100km}$$

$$Q_{m,\mu,v} = 3,9265 \text{ kg/100km}$$

6. Výpočet spotřeby paliva $Q_{v,\mu,v}$ v l/100km

$$Q_{v,\mu,v} = Q_{m,\mu,v} / \zeta_p$$

$$Q_{v,\mu,v} = 3,9265 / 0,750 = 5,24$$

$$\underline{\underline{Q_{v,\mu,v} = 5,24 \text{ l/100km}}}$$

Jízdní spotřeba paliva na překonání odporů valení a vzduchu je 5,24 litru na 100 km.