13005 mat Luftwiderstand an Fahrrädern

Faktoren	Hollandrad	Reiserad	Rennrad	Liegerad
Cw = Luftwiderstandsbeiwert	1,2	0,85	0,82	0,78
A = Querschnittsfläche in m²	0,6	0,42	0,39	0,38
Fahrwiderstand gegen den Wind in N				
Fahrwiderstand mit Rückenwind N				

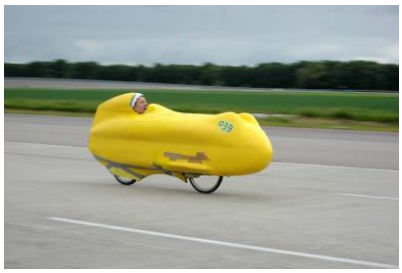
Für alle Fahrräder gelten folgende gleiche Parameter:

Luftdichte: 1,2 kg/m³

Geschwindigkeit: 25 km/h

Wind: 15 km/h

Berechnen Sie für alle Fahrräder den Fahrwiderstand in N bei Gegenwind **und** bei Rückenwind.



Holland rad

gg.: $c_w = 1{,}2$

$A = 0{,}6\ m^2$

$\rho = 1{,}2\ kg/m^3$

$v_1 = 25 + 15\ km/h = 40\ km/h = 11{,}1\ \frac{m}{s}$

$v_2 = 25 - 15\ km/h = 10\ km/h = 2{,}8\ \frac{m}{s}$

$$F_{L1} = \frac{\rho}{2} \cdot c_w \cdot A \cdot v^2 = \frac{1{,}2}{2} \cdot 1{,}2 \cdot 0{,}6 \cdot 11{,}1^2 = 53{,}2\ N$$

$$P_{L1} = \frac{F_L \cdot v}{1000} = \frac{53{,}2 \cdot 11{,}1}{1000} = 0{,}59\ kW = \underline{\underline{590\ W}}$$

$$F_{L2} = \frac{\rho}{2} \cdot c_w \cdot A \cdot v^2 = \frac{1{,}2}{2} \cdot 1{,}2 \cdot 0{,}6 \cdot 2{,}8^2 = 3{,}39\ N$$

$$P_{L2} = \frac{F_L \cdot v}{1000} = \frac{3{,}39 \cdot 2{,}8}{1000} = 0{,}0095\ kW = \underline{\underline{9{,}5\ W}}$$

Liegerad

gg.: $c_w = 0{,}78$

$A = 0{,}38\ m^2$

$\rho = 1{,}2\ kg/m^3$

$v_1 = 11{,}1\ \frac{m}{s}$

$v_2 = 2{,}8\ \frac{m}{s}$

$$F_{L1} = \frac{\rho}{2} \cdot c_w \cdot A \cdot v^2 = \frac{1{,}2}{2} \cdot 0{,}78 \cdot 0{,}38 \cdot 11{,}1^2 = 21{,}9\ N$$

$$P_{L1} = \frac{F_{L1} \cdot v_1}{1000} = \frac{21{,}9 \cdot 11{,}1}{1000} = 0{,}24\ kW = \underline{\underline{240\ W}}$$

$$F_{L2} = \frac{\rho}{2} \cdot c_w \cdot A \cdot v^2 = \frac{1{,}2}{2} \cdot 0{,}78 \cdot 0{,}38 \cdot 2{,}8^2 = 1{,}39\ N$$

$$P_{L2} = \frac{F_{L2} \cdot v_2}{1000} = \frac{1{,}39 \cdot 2{,}8}{1000} = 0{,}0039\ kW = \underline{\underline{3{,}9\ W}}$$