



Az alakítényező meghatározása





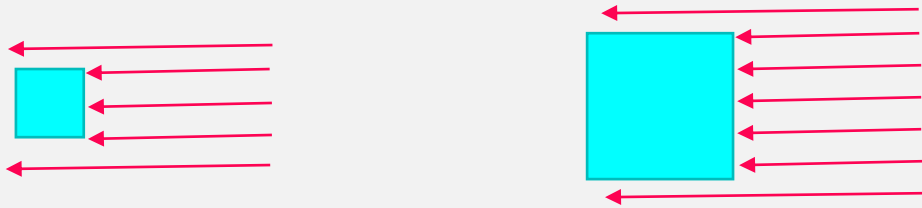
Kérdések:

- Egy kocka és egy azonos alapú négyzeteshasáb légellenállása ugyan annyi?
- Függ-e a levegő (a térben lévő gáz) sűrűségétől?
- A testek sebessége mennyiben befolyásolja a rájuk eső légellenállást?
- Az alaki tényező változásával, mekkora mértékben változik a légellenállás?
- Milyen mérési elrendezéssel lehet a legpontosabban meghatározni a légellenállást?

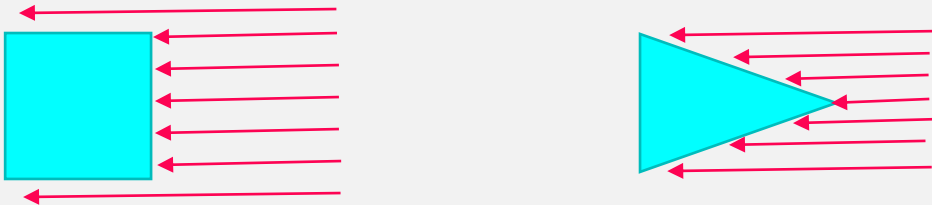


Hipotézis

- Az alakítényező befolyásolja a testre ható légellenállást
- Az érintkező felület nagyságával az arra eső/ azzal ütköző levegőmolekulák száma is nő, így a légellenállás is:



- A légellenállást még befolyásolhatja a felülettel bezárt szög is



Szakirodalom



Légellenállás és az alakítényező

légellenállás

- A légellenállás olyan közegellenállási erő, amellyel a mozgó test levegővel vagy folyadékkal telt térben találkozik.

alakítényező

- Összehasonlító értéként a testek alaki minőségét jellemzi a test méretétől függetlenül
- Ez egy együttható
- Jele: c



Mitől függ a légellenállás:

- Az érintkező felület nagyságától (A)
- A test sebességétől (v)
- A közeg sűrűségétől (ρ)
- c értékétől

$$F_{\text{légellenállás}} = \frac{1}{2} \rho * c * A * v^2$$





Mérési elrendezés, adatok
kiértékelésének menete



Elmélet

- Dinamikus egyensúly → Onnantól kezdve a testek egyenletes sebességgel esnek

+ könnyű testek

$$\sum F = m * g$$

$$F_{\text{légellenállás}} = m * g$$

$$\frac{1}{2} \rho * c * A * v^2 = m * g$$

$$\frac{1}{2} \rho * c * A * \frac{s^2}{t^2} = m * g$$

Viszonylag gyorsan beáll ez az állapot

$$c = \frac{2 * m * g}{\rho * A} * \frac{t^2}{s^2}$$



Mérés menete

Az esések idejét 3x lemérem, majd azok
átlagával számolok



(Papírból hajtogatott kúpokat
használtam a mérés során.)



$h = 3,5 \text{ m}$



$$x^2 + y^2 = r^2$$

$$(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$$

$$x^2 + y^2 + Ey + F = 0$$

$$I \left[\begin{array}{c} d_1 \\ d_1 + d_2 \\ N \\ \frac{N}{2}(n-1) \end{array} \right]$$

f Med

$$\frac{\sqrt{D^2 + E^2 - 4F}}{2}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{1}}$$

Amikor a tömeg állandó

- $m = \text{áll.}$
- $A \rightarrow \text{változó}$

	t(s)		
	1.	2.	3.
	kúp 1	2,28	2,4
kúp 2	2,67	3,01	2,73
kúp 3	3,06	3,12	3,18
kúp 4	4,66	4,66	5,16

	A(cm ²)
kúp 1	141,038
kúp 2	128,126
kúp 3	115,395
kúp 4	102,573

c			
0,590574	0,951909	1,309198	3,524884



Amikor a tömeg változik

kúp 1			
m(g)	0,00225	0,00325	0,00425
t(s)	1,6	1,47	1,2
s(m)	3,5	3,5	3,5
v(m/s)	2,1875	2,380952	2,916667
v ²	4,785156	5,668934	8,506944
c	0,55816	0,68054	0,593045

kúp 3			
m(kg)	0,00225	0,00325	0,00425
t(s)	2,47	2,26	1,74
s(m)	3,5	3,5	3,5
v(m/s)	1,417004	1,548673	2,011494
v ²	2,0079	2,398387	4,046109
c	1,476939	1,786021	1,384438

kúp 2			
m(kg)	0,00225	0,00325	0,00425
t(s)	2,13	1,74	1,6
s(m)	3,5	3,5	3,5
v(m/s)	1,643192	2,011494	2,1875
v ²	2,700082	4,046109	4,785156
c	0,989185	0,953494	1,054302

kúp 4			
m(kg)	0,00225	0,00325	0,00425
t(s)	2,53	2,2	1,87
s(m)	3,5	3,5	3,5
v(m/s)	1,383399	1,590909	1,871658
v ²	1,913793	2,530992	3,503103
c	1,743266	1,904008	1,798922

- A= áll.
- v → változó

	A(cm ²)
kúp 1	141,038
kúp 2	128,126
kúp 3	115,395
kúp 4	102,573



Kocka esetében

	1.	2.	3.	m
kocka	1,87	1,74	1,74	2










c
1,812927

	kocka		
m(kg)	0,003	0,004	0,005
t(s)	1,67	1,54	1,33
s(m)	3,5	3,5	3,5
v(m/s)	2,095808	2,272727	2,631579
v ²	4,392413	5,165289	6,925208
c	2,384732	2,703876	2,520917



CONCLUSION

Várt értékek

Shape	Drag Coefficient
Sphere → 	0.47
Halfsphere → 	0.42
Cone → 	0.50
Cube → 	1.05
Angled Cube → 	0.80
Long Cylinder → 	0.82
Short Cylinder → 	1.15
Streamlined Body → 	0.04
Streamlined Halffbody → 	0.09

Measured Drag Coefficients

Kapott értékek

	c
kúp 1	0,590574
kúp 2	0,951909
kúp 3	1,309198
kúp 4	3,524884
kocka	1,812927



Hiba forrás



- Emberi pontatlanság:
 - Idő mérése
 - Hajtogatás
 - Ejtés során elfordulás
- Mérleg pontatlansága



Köszönöm a
figyelmet!

