

Loty termiczne, przeloty

plan

- Motywacja, rodzaje przelotów szybowcowych
- Podstawy lotów termicznych
- Taktyka przelotowa
- Teoria MacCready
- Podstawy nawigacji przy przelocie szybowcowym
- Lądowanie w terenie przegodnym
- Loty rekordowe

motywacja

- szkolenie podstawowe
- dalsze szkolenie do licencji pilota szybowcowego (35h z czego 15h samodzielnie i 40 samodzielnych lotów, przelot na odległość 50km, pierwsze 2 cwiczenia akrobacji, przygotowanie termiczne i celność lądowania)
- licencja pilota szybowcowego
- ...

Przeloty szybowcowe

Rodzaje przelotów

- trójkąt, docel-powrót, max. 3 punkty zwrotne, otwarty
- przeloty dowolne i deklarowane
- Przeloty warunkowe, zawody, mistrzostwa, rekordy

przeloty warunkowe - odznaki



srebrna odznaka
szybowcowa

- 5h
- 1000m
- 50km

przeloty warunkowe - odznaki



złota odznaka
szybowcowa

- 5h
- 3000m
- 300km

przeloty warunkowe - odznaki



diamantowa odznaka
szybowcowa

- 5000m
- zamknięty przelot
300km
- 500km

przeloty warunkowe - odznaki



inne

- 750km
- 1000km
- 2000km
- 3000km
- Medal Lilienthala
- ...

zawody, mistrzostwa

- Kategoria ogólna i kobieca
- Klasy szybowców:
 - światowa (PW-5)
 - klub
 - standard
 - 15 metrowa
 - 18 metrowa
 - otwarta

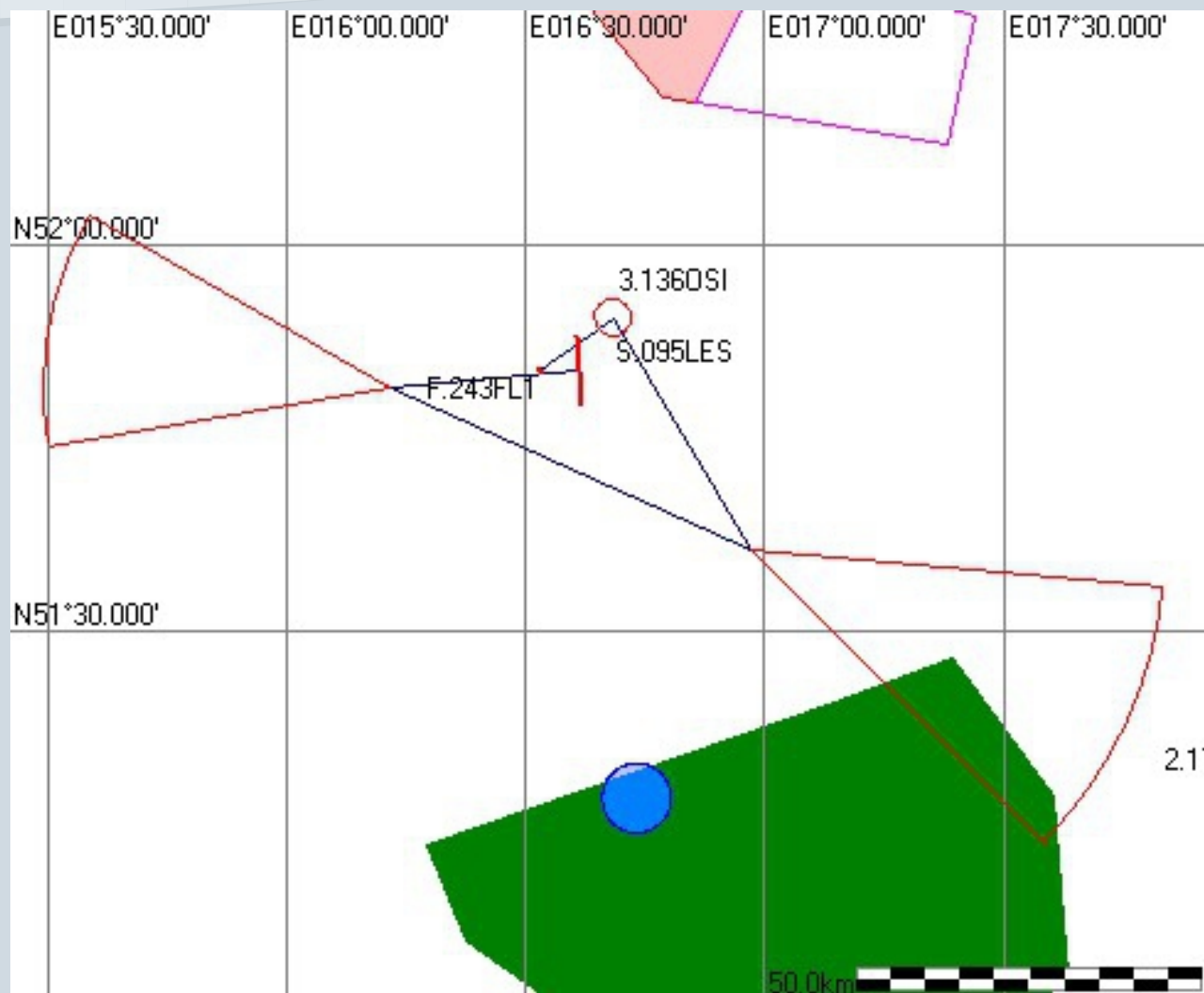
zawody, mistrzostwa - konkurencje

■ Racing Task



zawody, mistrzostwa - konkurencje

■ Assigned Areas Speed Task



rekordy

- podział:
 - narodowe & świata
 - Kategoria ogólna i kobieca
 - Klasy szybowców:
 - ultral lekkie
 - światowa (PW-5)
 - 15 metrowa
 - otwarta

rekordy

- Rodzaje rekordów:
 - odległościowe
 - docel
 - docel - powrót
 - trójkąt
 - max. 3 punkty zwrotne

rekordy

- prędkościowe:

trójkąt - 100km, 300km, 500km,
750km, 1000km, 1250 itd.

docel-powrót - 500km, 1000km,
1500km, 2000km itd.

- wysokościowe:

wysokość absolutna
przewyższenie

dokumentacja lotu

- Loty trasowe:
 - **wcześniej:** metoda foto (osiągnięcie punktu zwrotnego) + barograf (ciągłość lotu)
 - **dziś:** rejestrator lotu z odbiornikiem GPS

- Loty wysokościowe:
 - **wcześniej:** barograf
 - **dziś:** rejestrator



ON GPS-NAV GO
Navigate to
* Truckee R1
Brq 317
25

ETANxt
14:05
ETA
14:05
0.0
AGL
9
29ft
DIST
0.2
km
Arrival
-300
m aql
Minden Tahoe
56°»
iPAQ Pocket PC

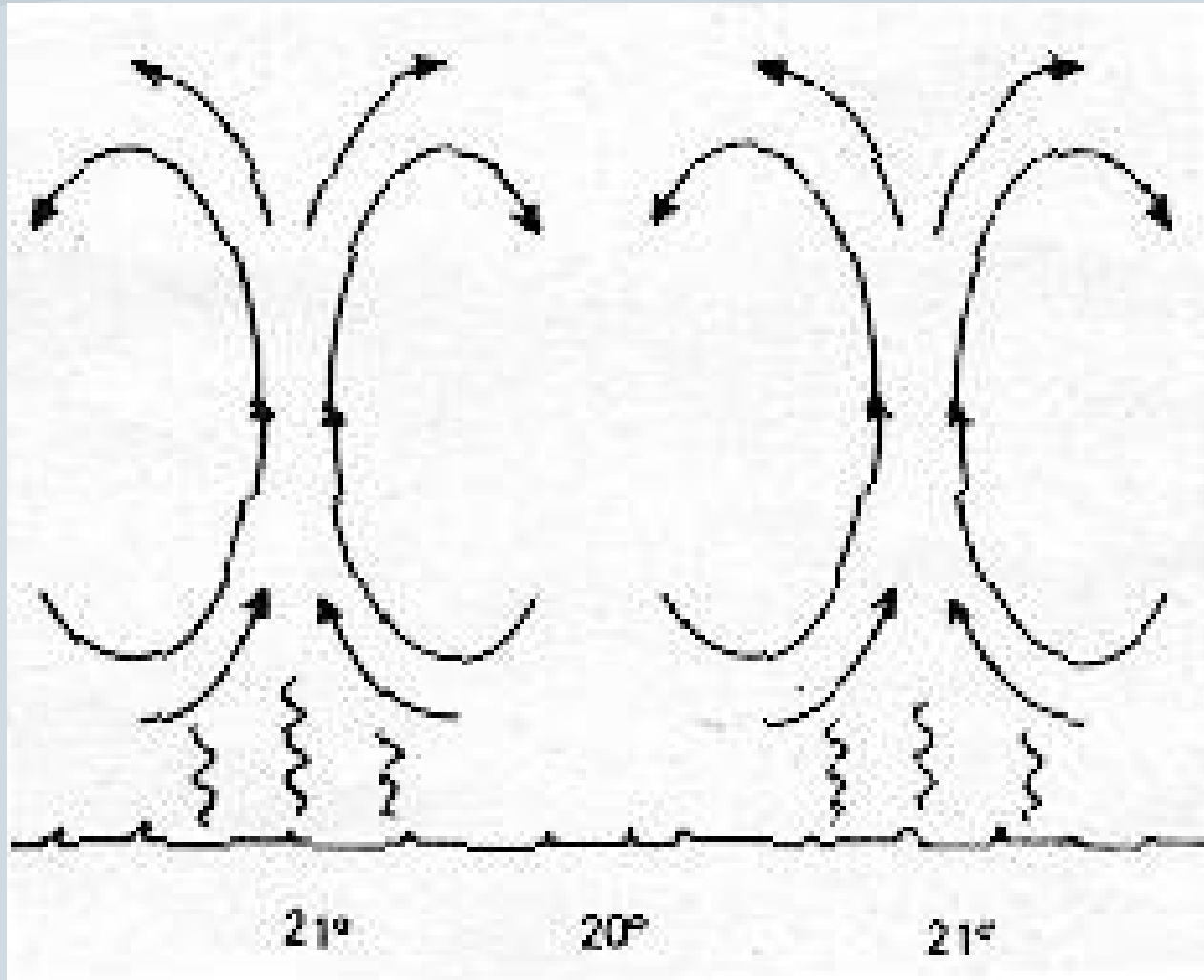
podstawy

hol na termike

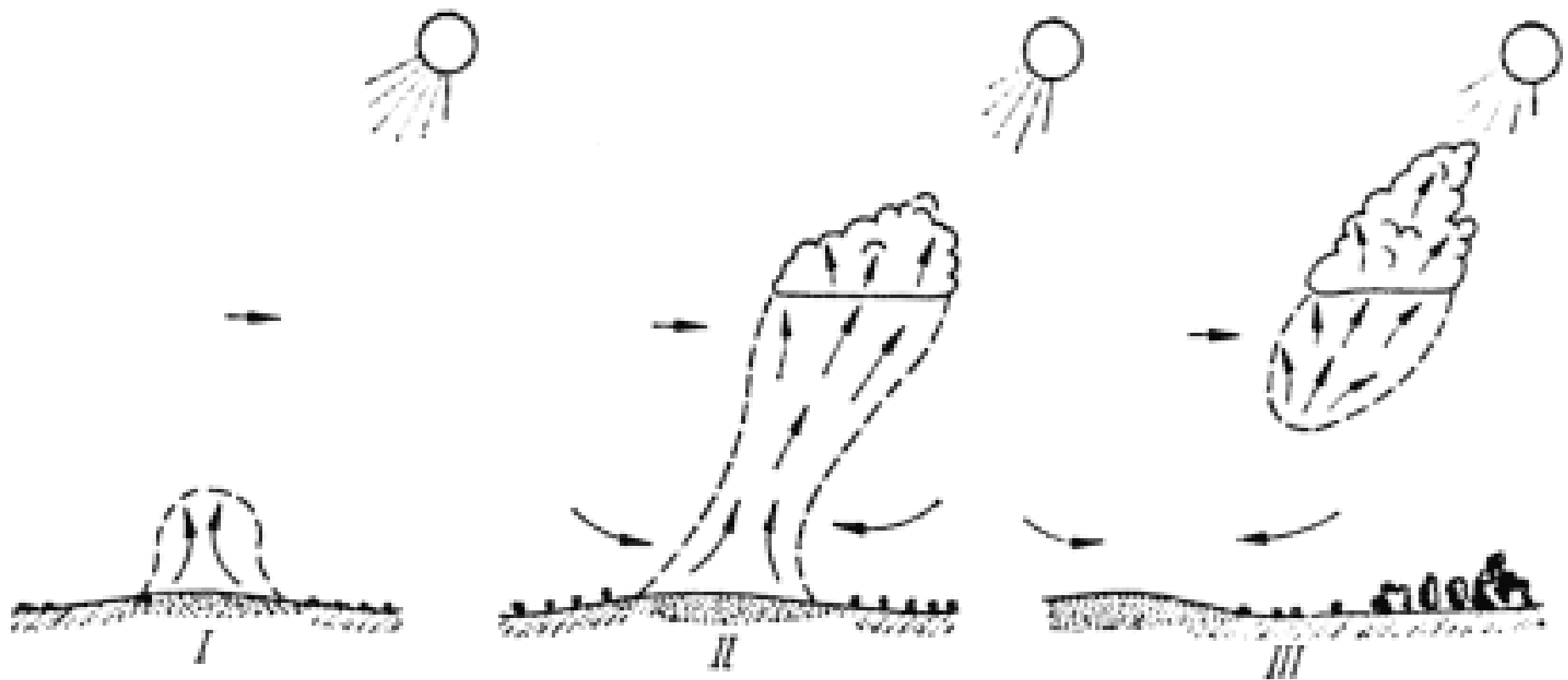
- specyfika holu (centrowanie w zespole...)
- wyczepienie
- budowa komina termicznego, krążenie
- termika nadlotniskowa

prądy wznoszące

- prądy termiczne

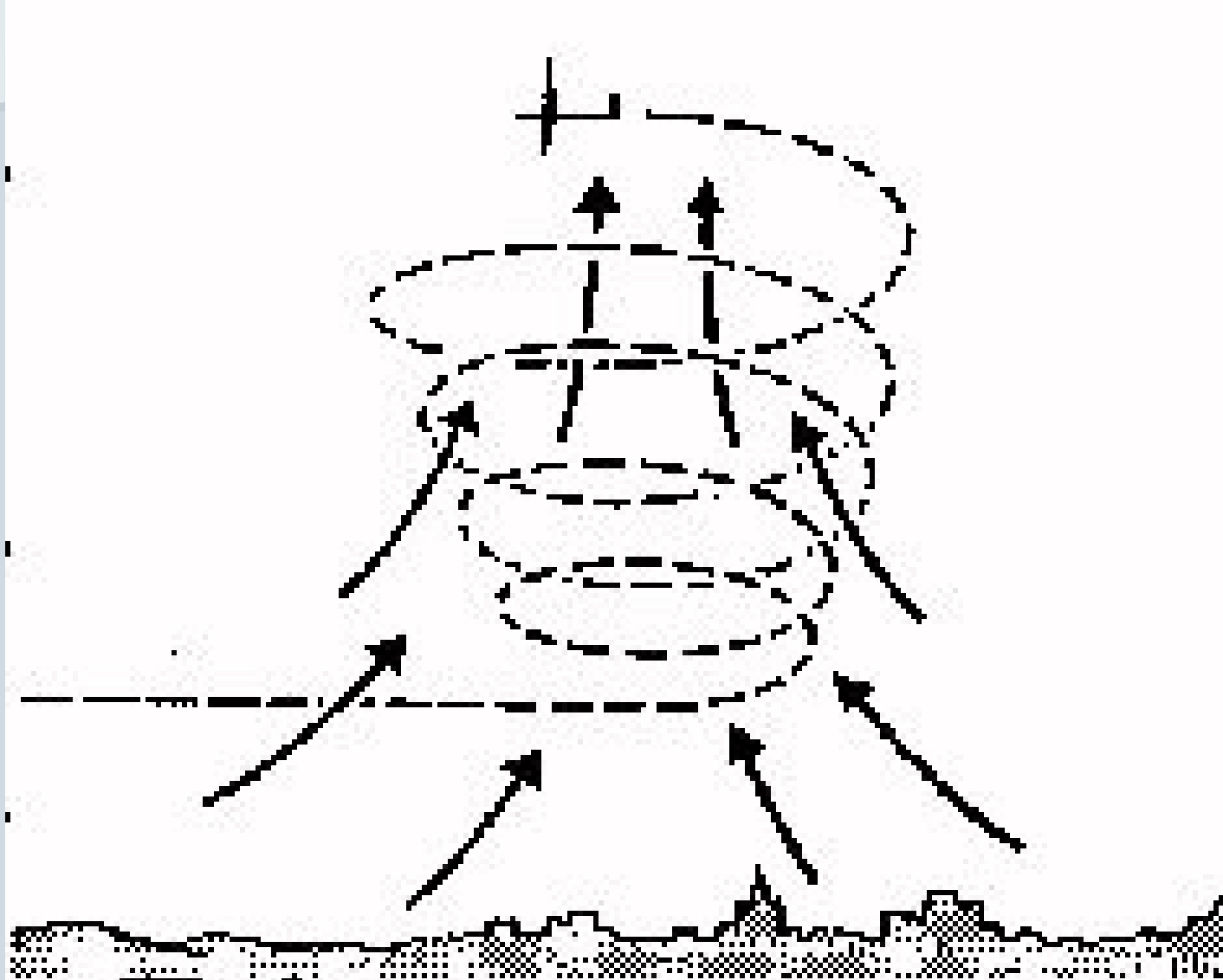


prądy wznoszące



Rys. 14. Poszczególne fazy powstawania kominów termicznych

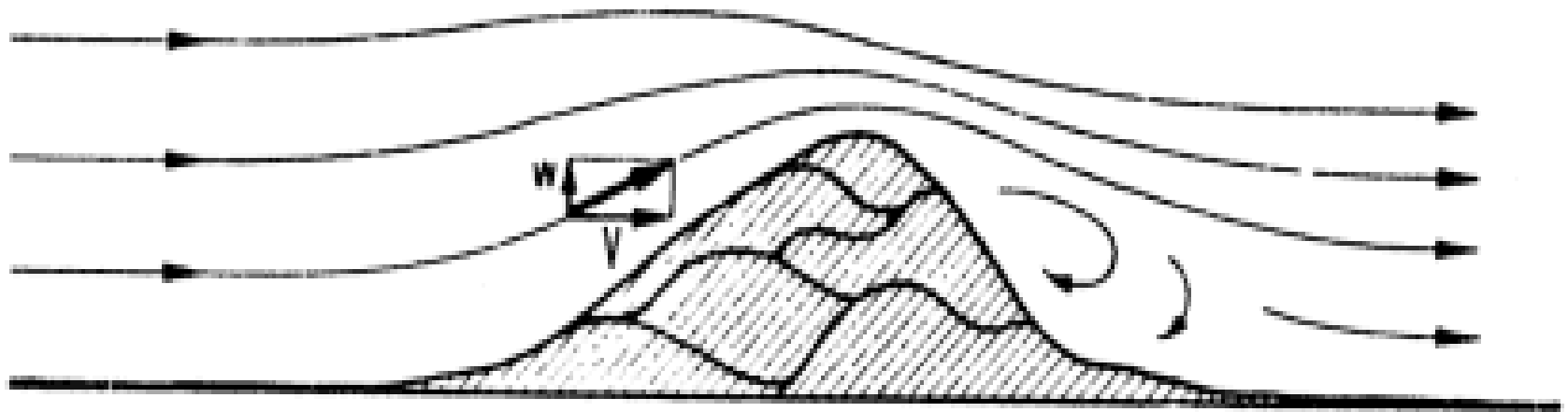
wykorzystanie prądów termicznych



chmury



żagiel



Rys. 16. Schemat opływu powietrza nad zboczem (dotyczy przekroju pionowego)
 V — prędkość pozioma, w — prędkość pionowa

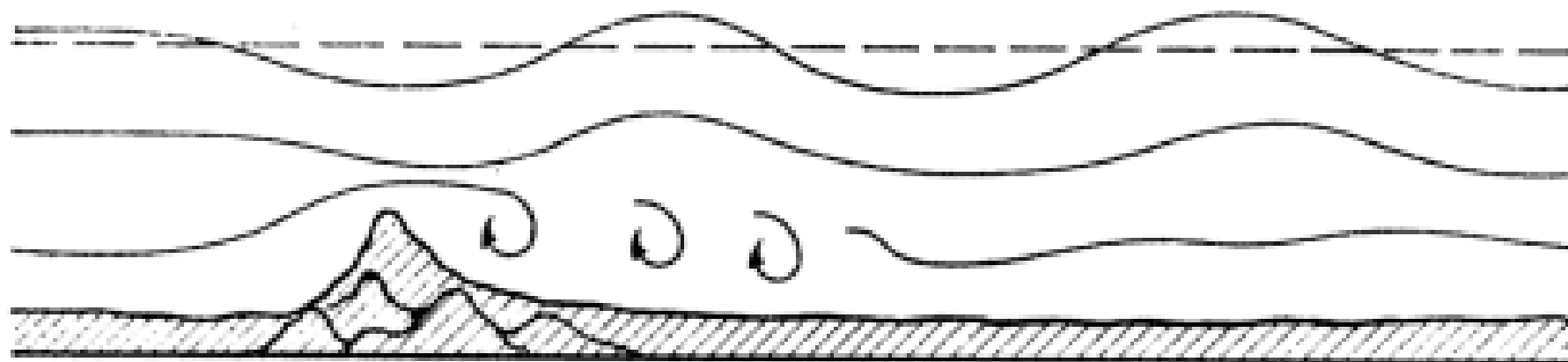
žagiel



žagiel



fala



Rys. 18. Schemat powstawania ruchu falowego powietrza



Rys. 20. Schemat zachmurzenia typu falowego (w rzeczywistości zachmurzenie może być podobne do przedstawionego schematu, ale może też od niego znacznie odbiegać)

chmury falowe - altocumulus lenticularis



chmury falowe - altocumulus lenticularis



Chmury falowe - altocumulus lenticularis



Chmury falowe



Taktyka przelotowa

taktyka przelotowa

- przygotowanie szybowca i sprzętu do dokumentacji przelotu
- analiza pogody
- planowanie trasy
- taktyka - prawie nigdy po kresce
- gospodarowanie wysokością
- Optymalizacja prędkości przeskoków w zależności od panujących warunków
- „Fly the lift”

pojęcia

■ Doskonałość

- aerodynamicznie:

$$L/D = c_L/c_D$$

- lotniczo:

odległość przeliana z danej wysokości

$$L/D = \text{DIST}/H$$



pojęcia

■ Prędkość

$$L = Q = \frac{1}{2} \rho V^2 S c_L$$

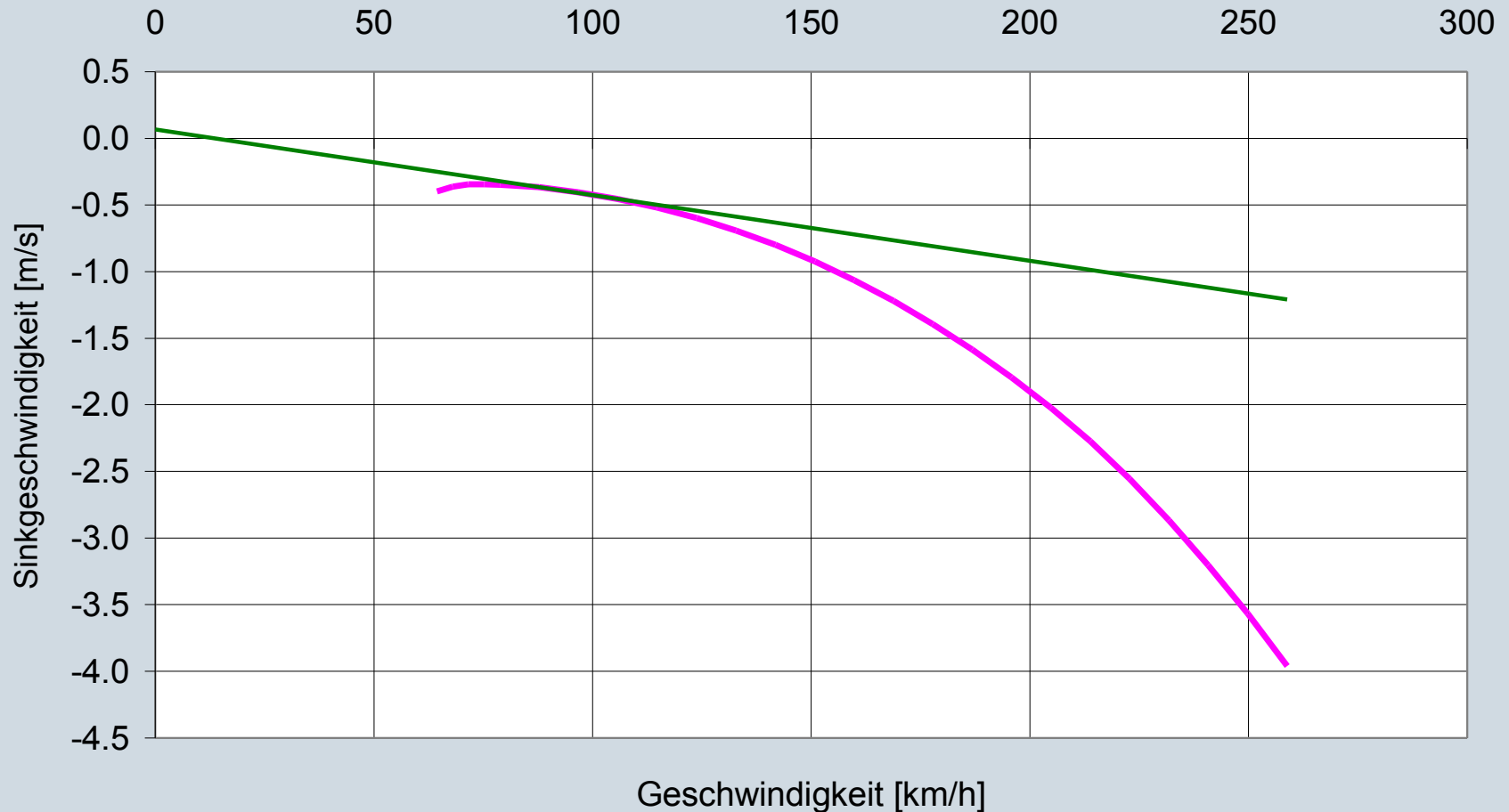
Aby zwiększyć prędkość należy:

- Zwiększyć wysokość
- Zwiększyć obciążenie powierzchni
- Zmniejszyć c_L (drażek od siebie lub wychylić klapy do góry)

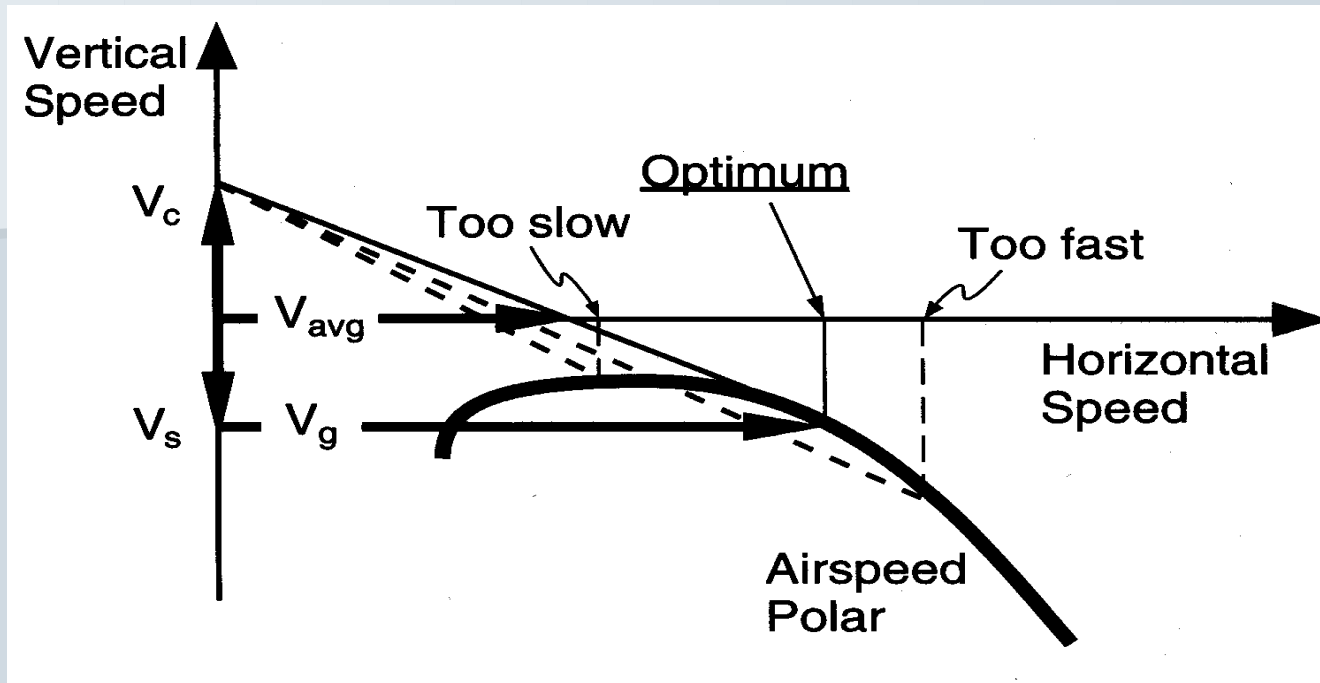
pojęcia

■ Biegunowa prędkości

Gleitflugpolare



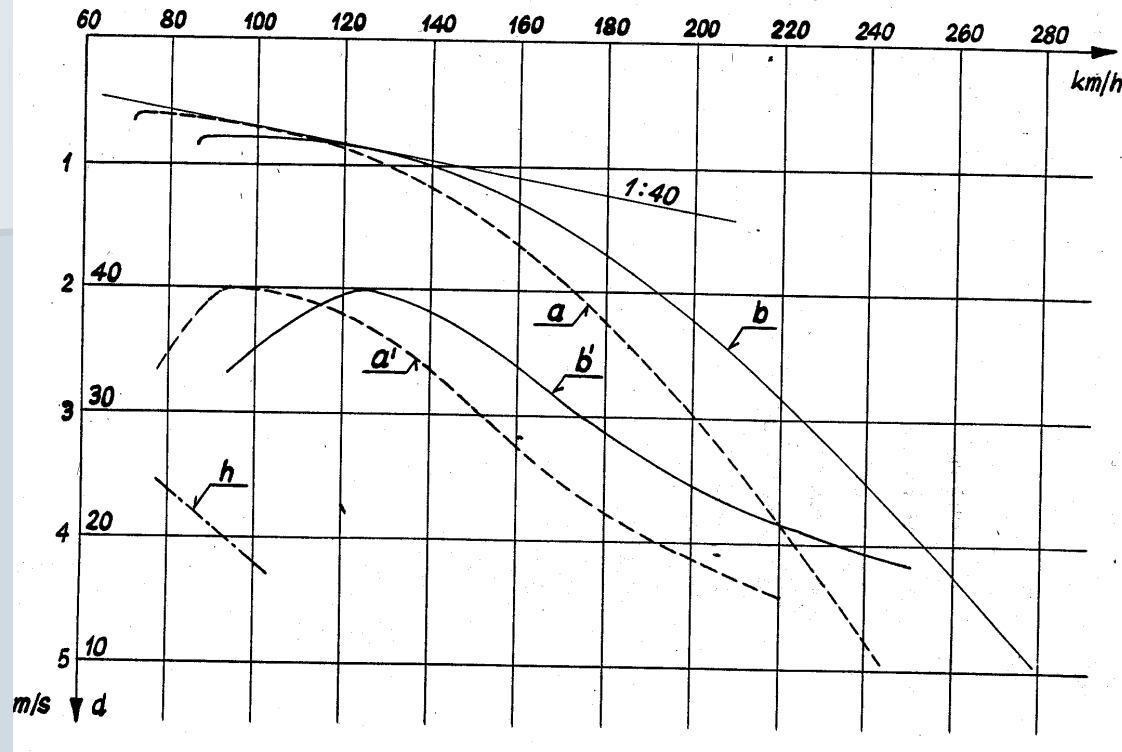
pojęcia



- W noszeniu lub przy czołowym wietrze przesuwa się maksymalna doskonałość L/D w kierunku większych prędkości
- W duszeniu lub przy tylnym wietrze przesuwa się maksymalna doskonałość L/D w kierunku mniejszych prędkości

pojęcia

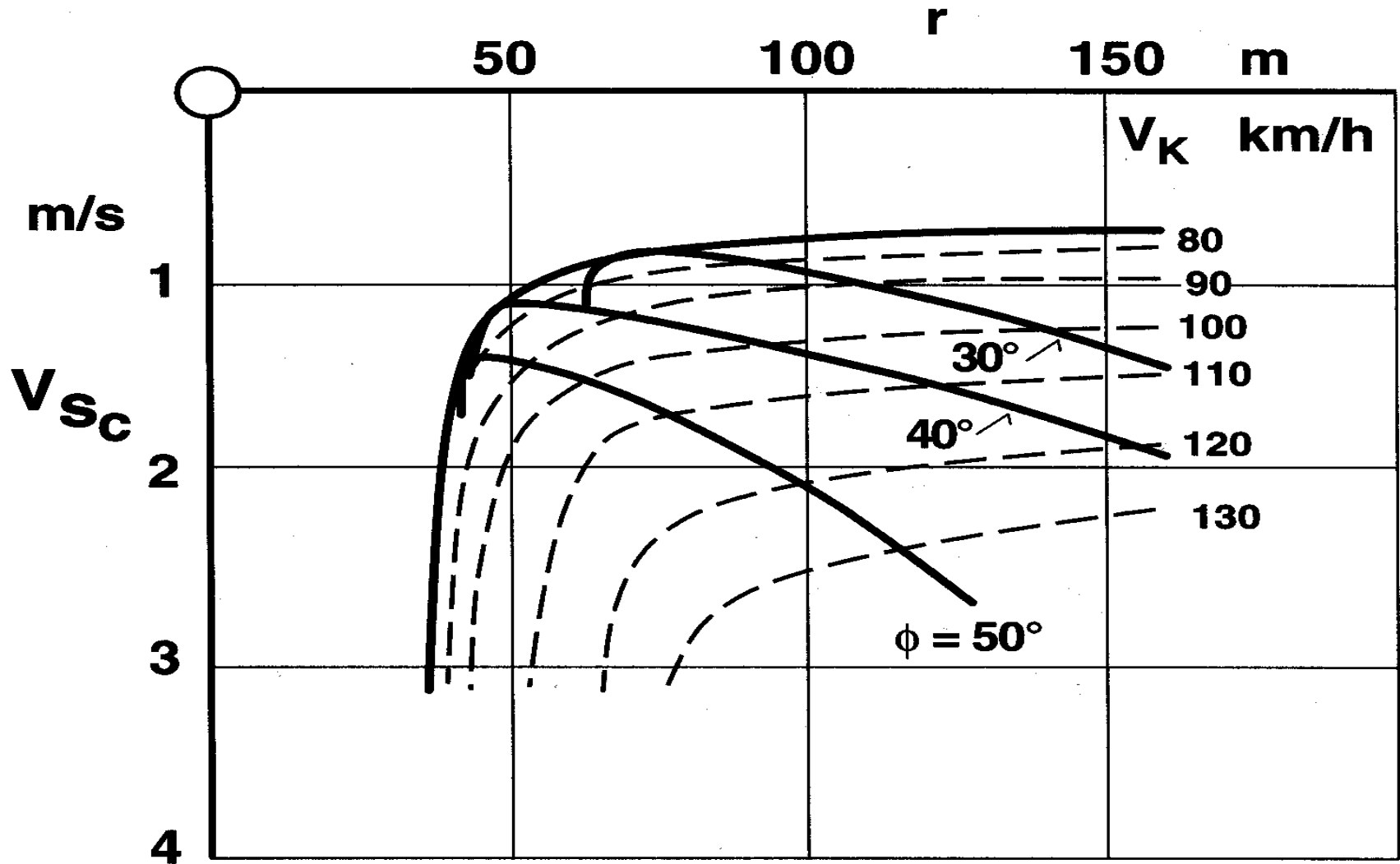
Rys. 4 Osiągi szybowca SZD-48-3 JANTAR STANDARD 3.



- Zwiększenie obciążenia powierzchni powoduje:
 - Przesunięcie maksymalnej doskonałości w kierunku większych prędkości i zwiększenie prędkości opadania
 - Doskonałość szybowca nie ulega zmianie!

pojęcia

■ Biegunowa krążenia



■ Krążenie w kominie termicznym



V_T thermal strength
 V_{sc} sink rate in turn
 V_c net rate of climb
 $V_c(r) = V_T(r) - V_{sc}(r)$

pojęcia

- **Wnioski z biegunowej krażenia i budowy komina termicznego:**
 - im mniejszy promień tym większe przechylenie, ale
 - im większe przechylenie tym większe opadanie
 - im mniejsze przechylenie tym mniejsze minimalne opadanie
 - najmniejszy promień do osiągnięcia przy małej prędkości i dużym przechyleniu
 - przechylenie powyżej 45° nie ma sensu

Teoria MacCready i krążek

Teoria MacCready

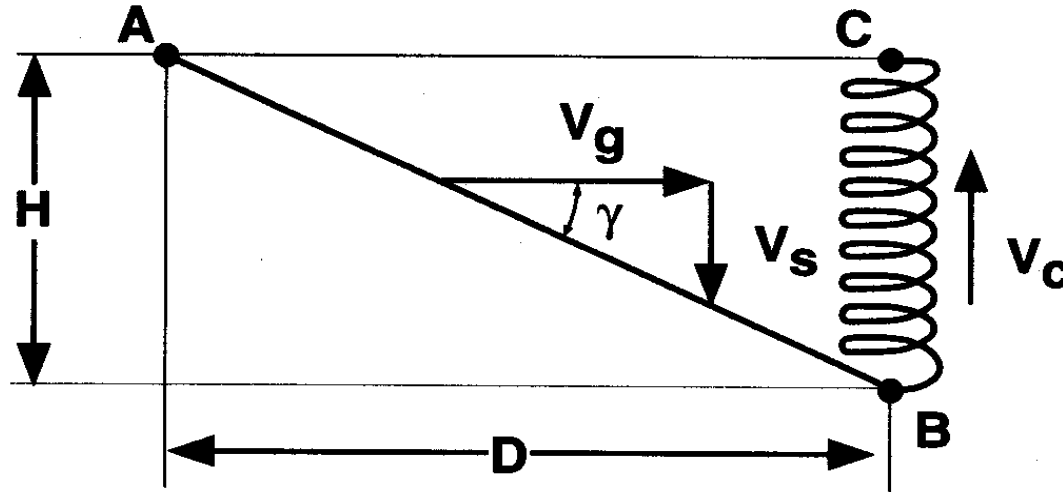


Fig. 82: Idealized segment of cross-country flight.

- A – B glide
- B – C climb
- V_c rate of climb
- V_s sink rate in glide
- V_g airspeed in glide
- H altitude gain in climb
- D distance covered in glide
- γ glide angle

Cross-Country Theory

Teoria MacCready

■ Przeskok:

Optymalna prędkość przeskoku zależy od:

- siły noszeń w kominie
- prędkości postępowej i opadania szybowca na przeskoku

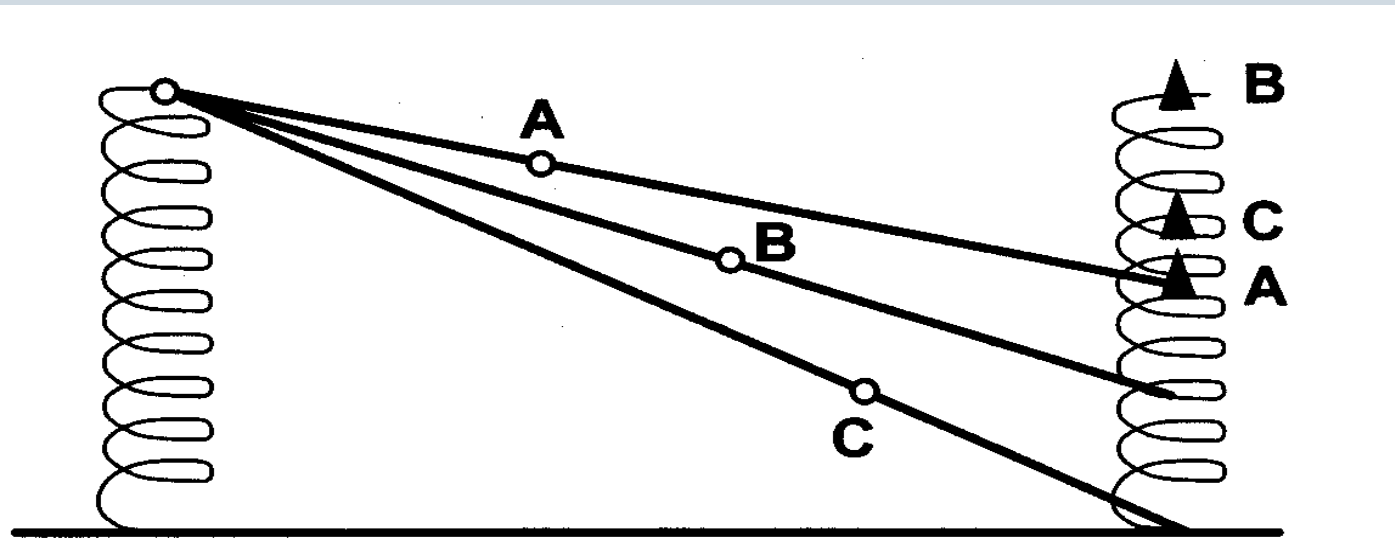


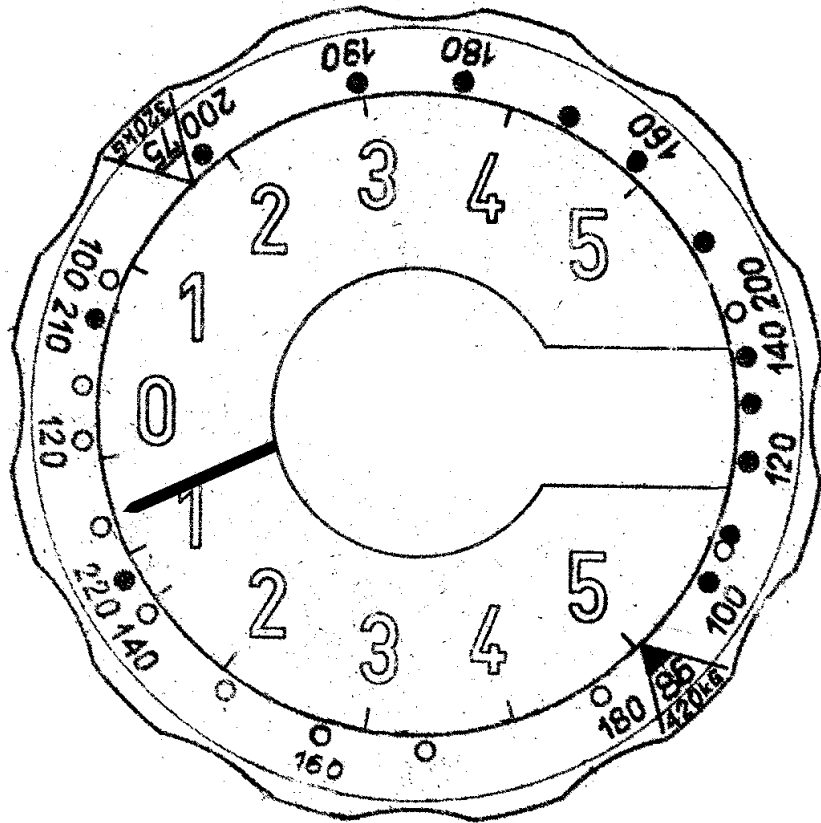
Fig. 92: Optimum interthermal glide speed.

- A too slow
- B optimum
- C too fast

Krażek MacCready

- Dr. Paul B. MacCready Jr.
- wielokrotny rekordzista USA i świata
- Szybowcowy mistrz świata 1956
- Medal Lilienthala 1956
- Do dziś wykłada na uniwersytecie i zajmuje się konstrukcjami lotniczymi

Co to jest krążek MacCready?



Krażek MacCready

- Możliwe nastawienia krażka:
 - Najlepsza doskonałość względem powietrza
 - Najlepsza doskonałość względem ziemi
 - Największa prędkość przelotowa

Krażek MacCready

- Nastawienie na najlepszą doskonałość względem powietrza

W noszeniu:



Krażek MacCready

- Nastawienie na najlepszą doskonałość względem powietrza

W duszeniu:



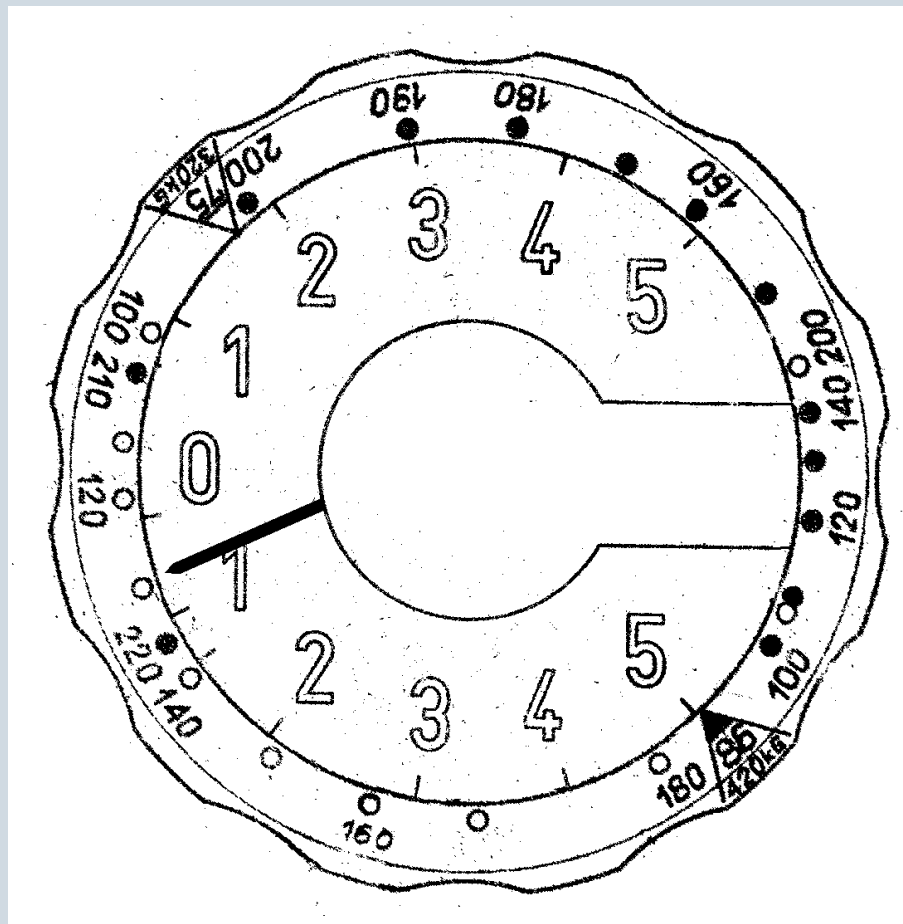
Krażek MacCready

- Nastawienie na najlepszą doskonałość względem ziemi
- Przydatne przy nalocie na punkt zwrotny i dolocie

Segelflugzeug	Windkomponente In Flugrichtung [km/h]								
	- 40	- 30	- 20	- 15	- 10	- 5	+10	+20	+40
Bocian	+0.75	+0,45	+0,25	+0,18	+0,12	+0,05	- 0,08	- 0,15	- 0,23
Junior	+0,62	+0,40	+0,22	+0,16	+0,11	+0,05	- 0,06	- 0,12	- 0,21
Jantar Std. 3	+0,40	+0,30	+0,20	+0,15	+0,10	+0,05	- 0,05	- 0,10	- 0,20
Jantar 2 B	+0,35	+0,24	+0,15	+0,12	+0,09	+0,05	- 0,05	- 0,10	- 0,15

Krążek MacCready

- Nastawienie na największą prędkość przelotową:
- Nastawić krążek na średnie noszenie w kominie



Krażek MacCready

- Czas krążenia podczas przelotu składa się z:
 - Czasu na znalezienie noszenia pod chmurą (zmniejszamy prędkość)
 - Czasu na wycentrowanie noszenia
 - Czasu właściwego krążenia w kominie
 - Czasu na opuszczenie komina (zwiększamy prędkość)

Optymalizacja polega na jak najdłuższych przeskokach i korzystaniu tylko z najsilniejszych noszeń.

Podstawy nawigacji

nawigacja

- mapa i busola
- GPS
- GPS i lusterko z programem np. WinPilot

WinPilot



Lądowanie w terenie
przygodnym

lądowanie w terenie przygodnym

- decyzja o lądowaniu
- wybór miejsca
- lądowanie
- po lądowaniu
- transport do domu

Ładowanie w terenie przygodnym



Ładowanie w terenie przygodnym



Lądowanie w terenie przygodnym



Moje rekordowe loty

Loty

- Prędkość 154.05 km/h na trójkacie 100 km (2 kobiece rekordy polski & kobiecy rekord świata)
- Prędkość 125 km/h na DCP 500 km (2 kobiece rekordy polski)

