

Instrumentflygning

-Att kunna flyga utan yttre ögonmärke

Beskrivning av IMC-kurs

Sammanställt av
Henrik Svensson
Segelflyget



Visuell flygning (öppen flygning)	Under visuell flygning bestäms flygläget genom att ge akt på nosens och vingarnas läge i förhållande till den verkliga horisonten. (synobservationer)
Instrument flygning	Under instrumentflygning har man inga yttre ögonmärken. Man bestämmer och håller sitt flygläge genom att ge akt på vissa instrument, vilka ger ungefär samma hållpunkter som då man observerar horisonten, nosläge osv.

Instrumentflygning liknar den visuella flygningen!

Dels genom att man i båda fallen måste lita till vissa synobservationer för att fastställa flygläget och dels att sättet att manövrera flygplanet är detsamma.

Öppen flygning



Instrumentflygning

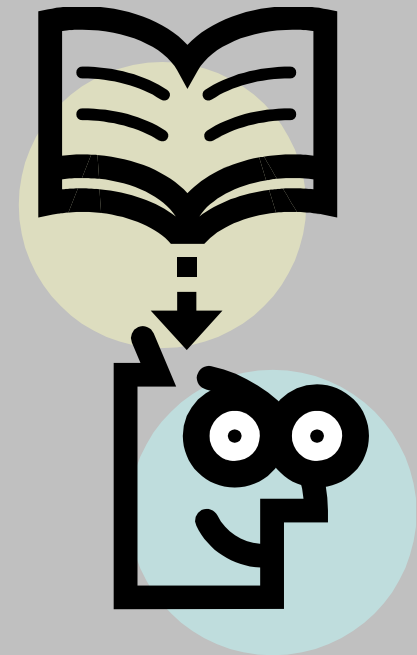


Instrumentflygning bygger på följande grundförutsättningar

1. Förmåga att fastställa sitt flygläge och flygplanets rörelser med ledning av instrumentens utslag.
2. Förtroende för instrumenten.
3. Tillit till flygplanets naturliga stabilitet.
4. Flygplanet manövreras på samma sätt som vid öppen flygning.
5. Vetskap om att mycket små roderutslag förändrar flygläget avsevärt

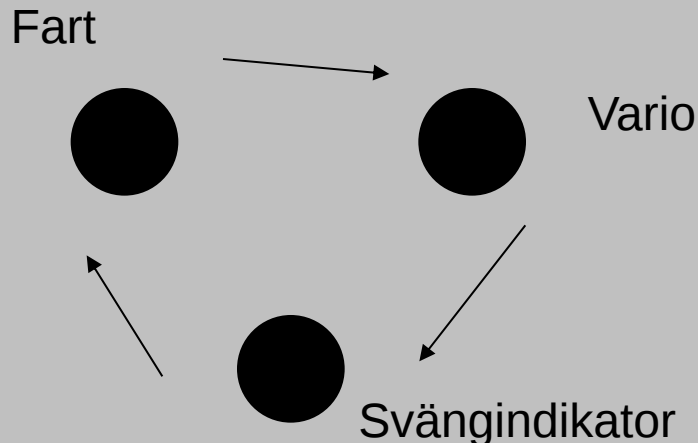
Instrumentflygningens metodik

1. Instrumentövervakning
2. Instrumenttolkning
3. Manövrering av flygplan



Instrumentövervakning

Övervakningen består av snabb överblick av samtliga instrument, där man avläser (aktuella värden) eller ändringar av utslag.



"Blicken ska cirkulera"

Vanligaste fel vid övervakningen:

- Övervakningen går för sakta
- Man glömmer något instrument
- Man koncentrerar sig endast på ett instrument

Man läser ej värden utan läge!

Instrumenttolkning

Instrumenttolkningen består av översättning av instrumentutslag till flygläge eller rörelse av flygplanet.

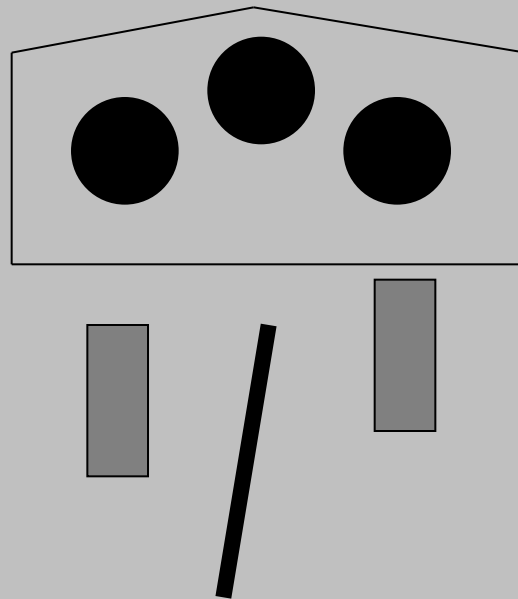


Man ska försöka att se flygplanets läge!

"spaden vänster, hög fart" =
"flygplanet girar vänster, låg nos"

Manövrering av flygplan

Skär som vid öppen flygning. Här måste man tänka på instrumentens begränsningar, speciellt fartmätaren så man inte "jagar" den, då kan man inte hålla konstant nosläge.



För IMC-flygning med segelflygplan erfordras minst följande instrument:

1. Fartmätare
2. Tryckhöjdmätare med tryckskala (hPa)
3. Magnetkompass
4. Variometer
5. Svängindikator, girindikator kombinerat med kula

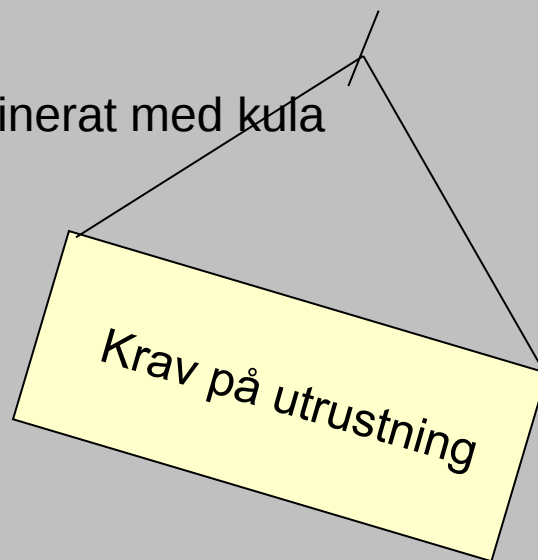
samt

Dubbla batterier

Radio

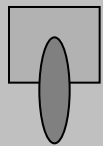
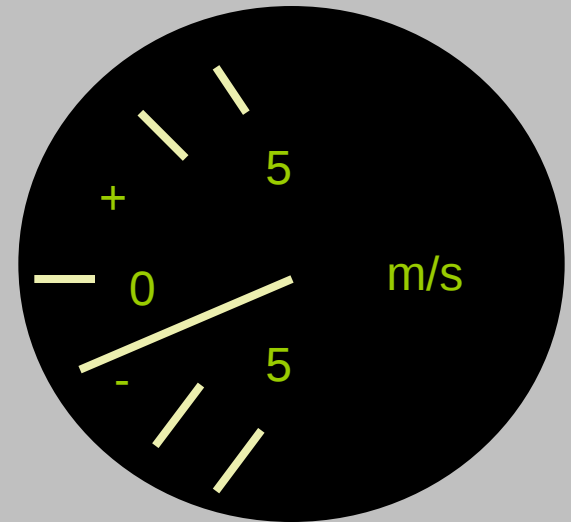
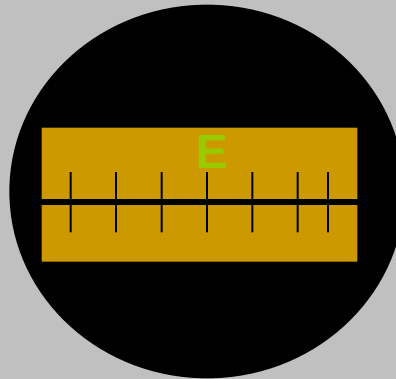
Flygplanet godkänt enligt handboken

Vario – stat och alt. stat uttag

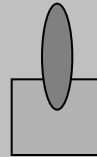




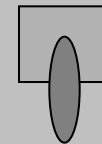
Deviation



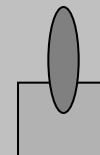
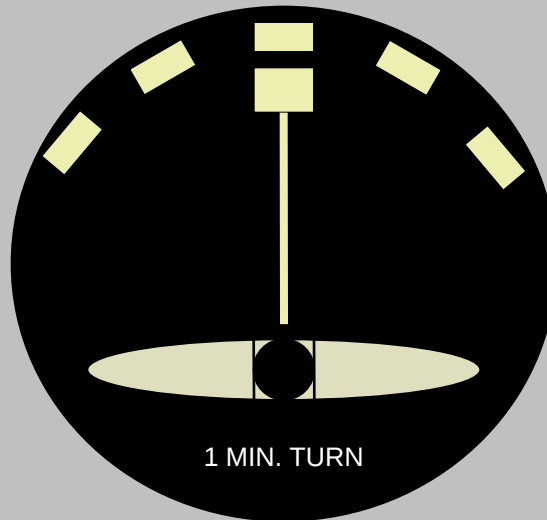
Stat
Statiskt system
Kabin stat



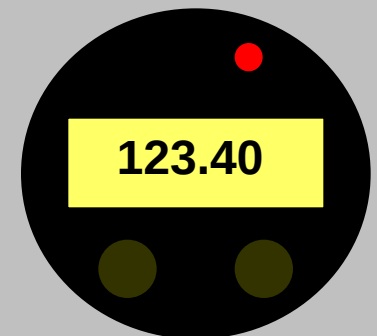
Huvudström
Från
Reserv



Komp
Vario
Stat



Till
Girindikator
Från

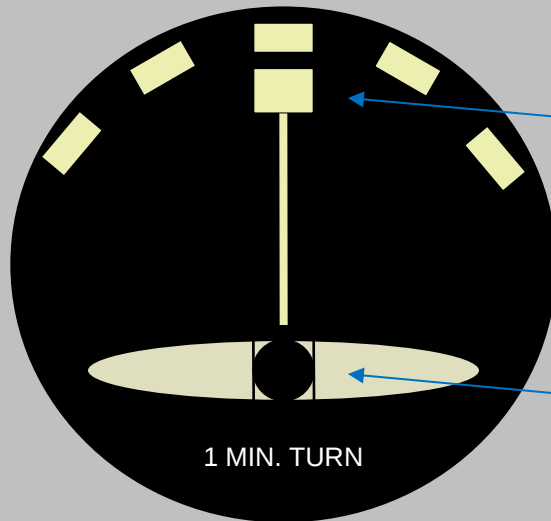


FLYGPLANET GODKÄNT FÖR MOLNFLYGNING



Svängindikator

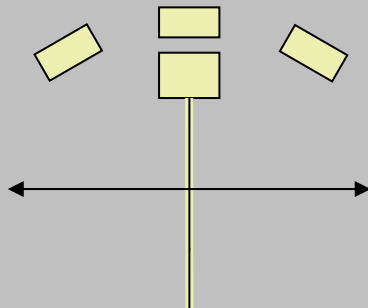
"Kolla gyrot vid visuell flygning innan flygning i moln!"



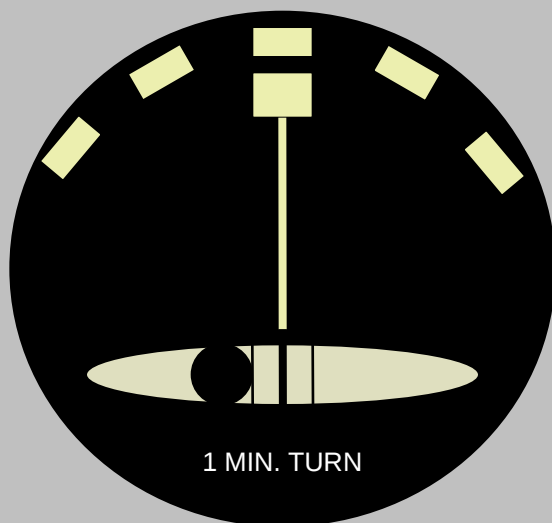
Girindikatorn

Sidlutningsindikator – libell - "kulan"

Vid rakflygning: trampa sidroder fram och tillbaka (spaden rör sig kring mittindex)
Detta för att undvika att hamna i sväng pga. sekundär verkan.



Vi lutar åt vänster – skeva åt höger!

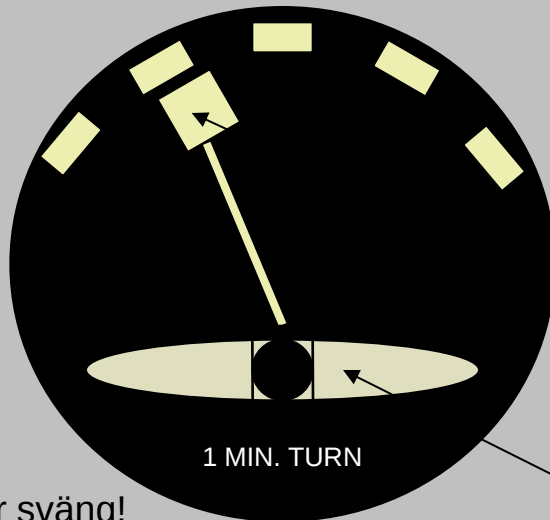


Se allt jag gör!

Alltså, skeva åt höger långsamt så att man ser kulan gå åt mitten samtidigt som man skevar!

Bra lutning!

De flesta girindikatorer har två index, vi kommer att sträva efter att flyga på första index vid normal sväng.



Dock måste man kolla varje individ, vissa girindikatorer kanske man måste flyga "kant i kant" för normal sväng, så detta måste kontrolleras innan man går in i moln!

"Kulan först" – sedan "spaden"

Alltid kulan i mitten först, därefter spaden. Om inte kulan är i mitten så stämmer ej spaden!

Vid 45° lutning börjar gyrot kantra, det ställer sig horisontellt, spaden kommer att stå rakt upp trots att lutningen $> 45^\circ$. Detta är ytterligare en anledning att vi flyger på första index.

Fartmätaren

Tänk

Rätt nosläge!



Se allt jag gör!

”Längd lutningsmätare”

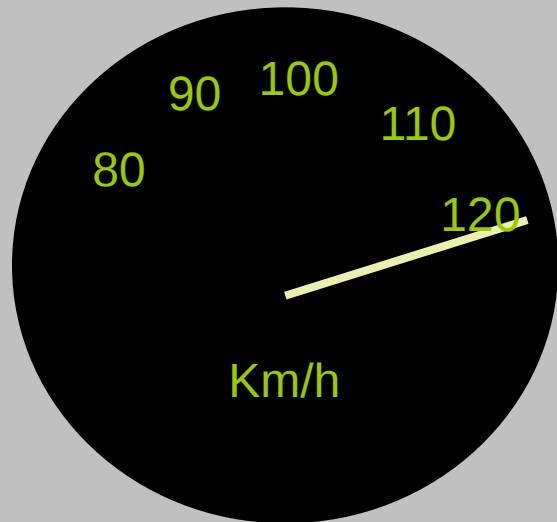
Håll lite högre fart i moln, exv. 100 km/h då flygplanet blivit fuktigt, nedisat etc.

Korrekt fart

Sänk nosen 1-2-3-4 metoden

90 till 100 → Ok!

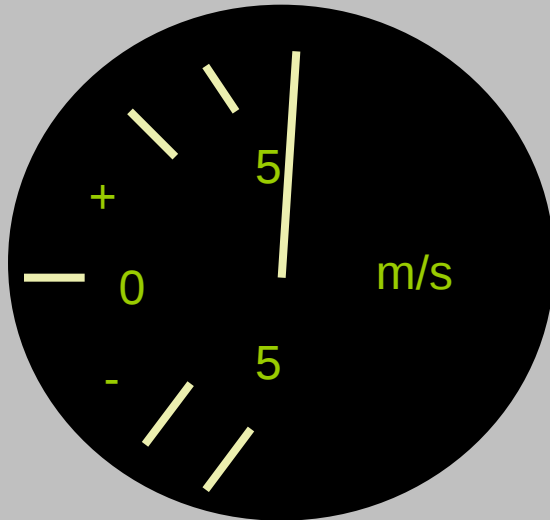




Håller man högre fart så går flygplanet stabilare genom luften,
bra vid rakflygning

Tex. 120 Km/h och då vet vi även att fpl går 2 km i minuten.

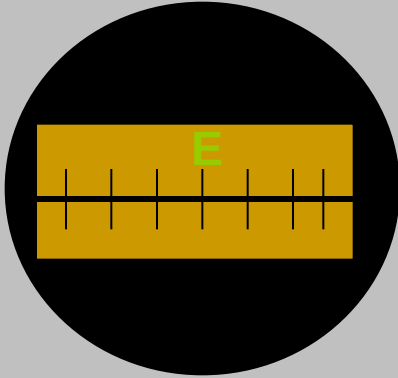
Variometer



Första instrumentet som ger en indikation om att nosen rör sig upp eller ner.
(okompenserad variometer)

Kompassen

Deviation



Sväng och kolla hur kompassen uppträder vid olika kurser!

Accelerations – och girfel

Det ska finnas en deviationstabell



Alltså,

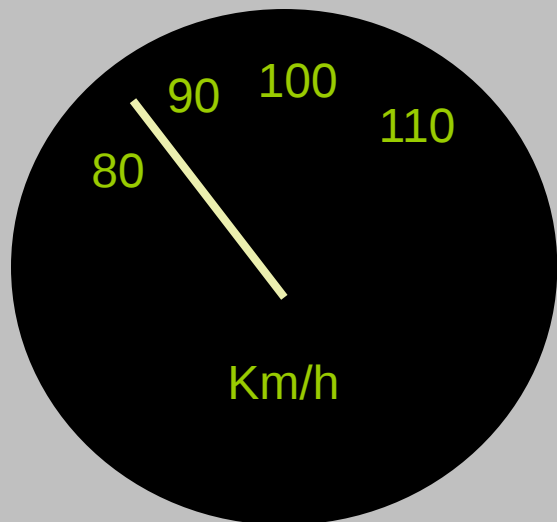
Vi ligger nu i en sväng i moln

Jag repeterar instrumentflygningens metodik, dvs. hur vi

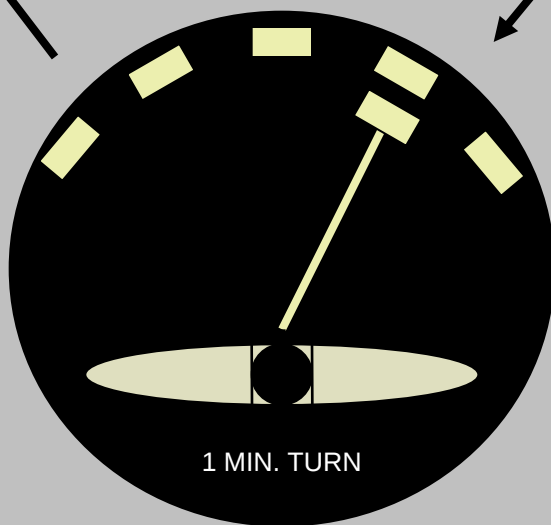
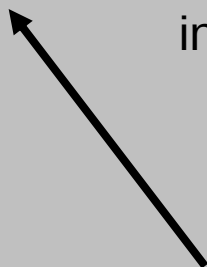
- Övervakar

- Tolkar

- För att kunna manövrera flygplanet



instrumentövervakning



Korrekt sväng åt vänster!



IMC kursens övningar

- Rakkurs
- Hållande i sväng
- Ingång i sväng vänster o. Höger
- Urgång
- Kompassens fel
- Urgång till bestämda kurser
- Flygning på bestämda kurser
- Olika svängväxlingar
- Stall, vikning, brant grävande sväng
- Molnflygning
- Molnflygning med is

Kursen

- Omfattar min 10 tim flygtid
 - Exkl. Bogsering
 - Inkl. Visuella övningar
- Teoretisk prov i:
 - Bestämmelser
 - Navigation
 - Instrument
 - Flygning teori
 - Meteorologi
 - Flygfysiologi

Kursen

- Uppflygning om inte annan I-behörighet finns

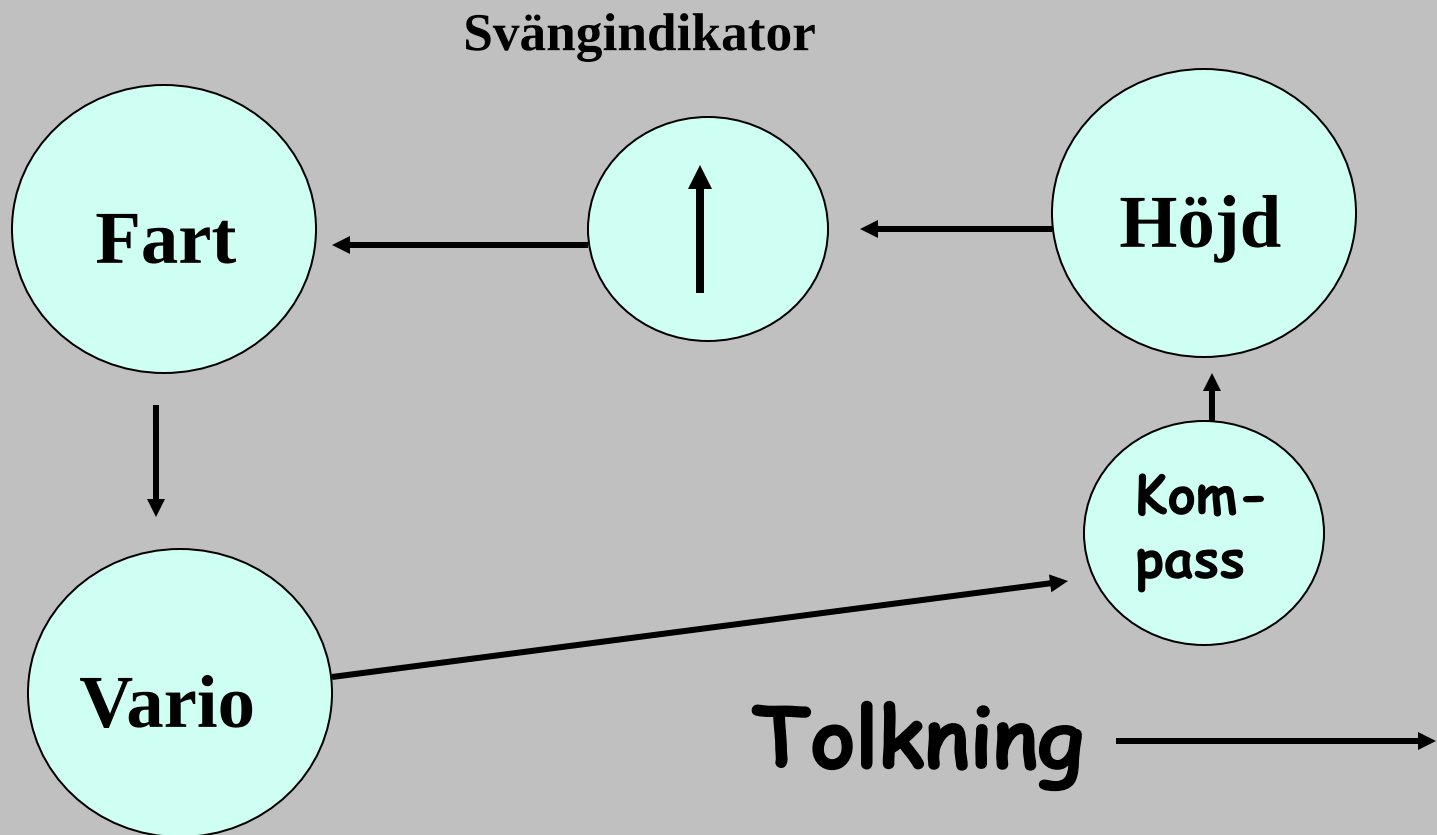
Kursens mål

- Att kunna, på ett kontrollerat sätt, flyga på instrument under molnflygningsförhållanden
- Att ha fått god kunskap om molnflygningens möjligheter och risker

Huvudinstrument

- Svängindikator
 - Girindikator
 - "Sidlutningsmätare"
- Fartmätaren
- Variometern (okompenserad)
- *Kompassen*
- *GPS*

Instrumentövervakning



Instrumentövervakning



Instrumentövervakning

- Låt blicken "vandra" mellan de olika instrumenten
- Lås inte blicken på ett instrument
- Tala om flygplanets läge
 - Korrekt lutning
 - Korrekt nosläge
 - Nosen stiger
 - O.s.v.



Rakkurs

- Att tänka på
 - *Pendla gärna med sidrodret - se till att spaden slår lika mycket på varje sida om mittindex*
 - *Om farten ökar - lågt nosläge - ta spaken något bakåt - lägg märke till variometern*
 - *Om farten minskar - högt nosläge - för fram spaken något*
 - *Vid rakkursflygning, håll gärna lite högre fart - rekommenderat 120 km/tim*

Ingång i sväng

- Att tänka på
 - *Följ spadens utslag med skevroderutslaget*
 - *Strax före första index - stoppa och återgå till svängande roder*



Svängar

- Att tänka på
 - *Spaden på första index*
 - *Kulan alltid i mitten*
 - *Fartökning = lutningen börjar öka - minska lutningen*
 - *Korrigera alltid kulan först*

Urgång ur sväng

- Att tänka på
 - *Följ spadens utslag med skevroderutslaget.*
 - *Kontrollera variometern under hela urgången*
 - Variometerutslag upp - för fram spken mera
 - Variometerutslag ned - minska framförandet av spaken
 - *Strax före att spaden har nått mittindex - börja neutralställa skevrodren - börja trampa sidroder*

Kanande vänstersväng



Glidande vänstersväng



Svängväxlingar

- Syftet är att träna koordination
- Att tänka på
 - *Se till att spaden följer skeroederutslaget*
 - *Lägg märke till variometer - mera stig - för fram spaken*
 - *Spaden mitt för index - för fram spaken - för att påbörja den nya svängen*
 - *I god tid innan spaden nått första index - åtegå till svängande roder*

Urgång på bestämd kurs

- Att tänka på
 - *Räkna visuellt hur lång tid ett varv tar att svänga - inklusive in - och urgång*
 - *Håll spaden på första index och håll normal fart*
 - *Rekommenderas att försöka räkna till 36 för ett varv*
- *Var beredd att "improvisera" räkningen - vid högre fart - räkna fortare*
 - *Vid lägre fart räkna långsammare*

Urgång ur brant grävande sväng

- Att tänka på...
 - Koncentration på att kulan ligger i mitten och att skevroderrörelsen pågår hela tiden
 - Viktigt att under hela urgången kontrollera variometern och att inte "släppa" upp den för högt. Till ca 1 meter.

Flygning stall

- Att tänka på
 - *Notera via ljud och fartmätaren att flygplanet stallar*
 - *Återta normal flygfart genom att föra fram spaken och räkna: Fram ett, två, tre - tillbaka fyra fem - fram igen till neutralt, sex.*
 - *Kontrollera variometern under hela urgången*

Stall i höger sväng!



Vikning

- Att tänka på
 - *Notera via fartmätaren att flygplanet verkligen viker sig - fartmätaren under 60*
 - *För fram spaken - strax därefter ta spaken bakåt*
 - *Lägg hela tiden bara märke till variometern*
 - *När variometern stannar i nedre läget - för fram spaken - låter variometervisaren komma upp mot 1*
 - *Kontrollera spade och kula - går ur sväng om så erfordras.*

Flygning i moln

- Att tänka på...
 - Checklista före ingång
 - Urgångskurs
 - Position
 - Malla in
 - Kontrollera gyro
 - Meddela på radion
 - Avläs klockan



Flygning i moln 2

- Att tänka på....
 - Kontrollera isbildning
 - Isbildning uppstår ofta först på huvens framkant
 - Kontrollera isbildningen på framkanten
 - Är stighastigheten dålig ca 1-2 meter - avbryt
 - Bygger isen på hela tiden - avbryt
 - Gör ev. stora utslag med skevrodren för att ta bort ev. Isbildning mellan skevroder och vinge
 - Fäll ut och fäll in bromsen för att undvika fastfrysning.
 - I närheten av toppen börjar stiget att variera kraftigt - avbryt
 - Isen kommer att lossna efter kort eller lång tid beroende på temperaturen.

Flygning i moln 3

- Vid urgång ur moln - pendling med sidrodret rekommenderas för att hålla rak kurs
- I händelse av kraftiga skurar välj kurs för att avvakta - undvik att forcera genomflygning av skurar

Urgång ur moln på 3000 meters höjd

