



PRINCIPLES OF FLIGHT (A) versie 10-11-2005

De atmosfeer

- De kandidaat kent de structuur van de atmosfeer, weet hoe de atmosfeer is samengesteld en hoe de atmosfeer zich in relatie met de geografische positie op aarde manifesteert.
- De kandidaat kan het begrip luchtdruk definiëren en de relatie beschrijven tussen luchtdruk, luchttemperatuur en luchtdichtheid
- De kandidaat kan de invoering van het begrip International Standard Atmosphere (IAS) verklaren en het verloop van luchtdruk, luchttemperatuur en luchtdichtheid in deze atmosfeer beschrijven.

Subsonische luchtstroom rond een lichaam

- De kandidaat kan de weerstand definiëren die optreedt bij de stroming van lucht rond een voorwerp en het effect verklaren dat de luchtdichtheid heeft op die stroming.
- De kandidaat kan het begrip 'grenslaag' definiëren.
- De kandidaat kan de begrippen 'oppervlakteweerstand' en 'drukweerstand' definiëren en beschrijven hoe deze ontstaan in een luchtstroom rond een voorwerp.
- De kandidaat kan de begrippen 'laminaire stroming' en 'turbulente stroming' definiëren en beschrijven hoe en wanneer een turbulente stroming ontstaat.
- De kandidaat kan de begrippen 'statische druk', 'dynamische druk' en 'totale druk' definiëren en kan hiermee het principe van Bernouilli verklaren.
- De kandidaat kan a.d.h.v. het principe van Bernouilli het venturi effect toelichten en verklaren.

Luchtstroom rond een tweedimensionaal, aërodynamisch lichaam

- De kandidaat kan het begrip 'invalshoek' definiëren en de positieve, negatieve of nul waarde ervan toelichten.
- De kandidaat kan de luchtstroming rond een vlakke plaat beschrijven bij verschillende invalshoeken.
- De kandidaat kan de luchtstroming rond een gebogen plaat beschrijven bij verschillende invalshoeken.
- De kandidaat kan de begrippen 'kooorde' en 'welvingslijn' definiëren en kan hiermee een symmetrisch zowel als een asymmetrisch profiel verklaren.
- De kandidaat kan het ontstaan van lift en weerstand verklaren.
- De kandidaat kent de liftformule en de weerstandformule en kan deze interpreteren en toepassen.
- De kandidaat kan de relatie beschrijven tussen snelheid en de CL waarde.
- De kandidaat kan het begrip 'drukpunt' verklaren en interpreteren.
- De kandidaat kan de CL - α grafiek verklaren en interpreteren.
- De kandidaat kan de Cw - α grafiek verklaren en interpreteren.
- De kandidaat kan de luchtstroming rond een vleugelprofiel beschrijven bij verschillende invalshoeken.

Driedimensionale stroming rond een vleugelprofiel

- De kandidaat kan de begrippen 'spanwijdte', 'vleugelkooorde', 'vleugeltip', 'vleugelwortel', 'gemiddelde vleugelkooorde' en 'vleugeloppervlak' definiëren en interpreteren.
- De kandidaat kan de begrippen "instelhoek", "standhoek", "klimhoek", "vluchtbaan" en "vleugelverdraaiing" (wring) definiëren en interpreteren.
- De kandidaat kan het begrip 'geïnduceerde weerstand' definiëren en het ontstaan ervan verklaren. Hij kent het begrip "vleugelweerstand".
- De kandidaat kan de relatie tussen geïnduceerde weerstand en invalshoek beschrijven.
- De kandidaat kan het begrip 'downwash' definiëren en het ontstaan ervan verklaren .

- De kandidaat kan het ontstaan van (tip)wervels beschrijven en hun invloed op de weerstand verklaren. Hij kent de aërodynamische middelen om het effect van deze wervels te verminderen.
- De kandidaat kan het begrip ‘grondeffect’ definiëren en de invloed ervan op de landing verklaren.
- De kandidaat kan het begrip “vleugelslankheid” definiëren en interpreteren en de toepassing daarvan in de luchtvaart verklaren.
- De kandidaat kan het begrip ‘schadelijke weerstand’ definiëren en interpreteren.
- De kandidaat kan de begrippen ‘vormweerstand’, ‘wrijvingsweerstand’ en ‘interferentieweerstand’ definiëren en interpreteren. Hij kent het begrip “totale weerstand”.
- De kandidaat kan de $C_L - C_W$ grafiek (polaire) verklaren en interpreteren.

Verdeling van de vier krachten

- De kandidaat kan de begrippen ‘kracht’, ‘arm’ en ‘moment’ verklaren en interpreteren.
- De kandidaat kan het begrip evenwicht in relatie tot moment beschrijven.
- De kandidaat kan de vier krachten die tijdens de vlucht op een vliegtuig werken, benoemen en interpreteren.
- De kandidaat kan het begrip ‘zwaartepunt’ verklaren en interpreteren.
- De kandidaat kan het ontstaan van onbalans verklaren bij het veranderen van gewicht of trekkracht (éénmotorig).
- De kandidaat kan verklaren op welke wijze evenwicht kan worden verkregen tussen optredende momenten rond de drie assen van een vliegtuig.

Stuurorganen

- De kandidaat kan de begrippen ‘langsas’, ‘dwarsas’ en ‘topas’ definiëren in relatie tot een vliegtuig.
- De kandidaat kan de bewegingen rond de drie assen van een vliegtuig benoemen.
- De kandidaat kan de werking verklaren van het hoogteroer, de stabilator, de rolroeren en het richtingsroer.
- De kandidaat kent de effecten die roeruitslagen hebben op de beweging van het vliegtuig en kan de relatie beschrijven tussen roeruitslag en snelheid.
- De kandidaat weet welke stuurorganen worden bediend in geval van een standsverandering.
- De kandidaat kan de neveneffecten van rollen en gieren verklaren en interpreteren en de toepassingen beschrijven die deze effecten kunnen verkleinen.
- De kandidaat kan het haakeffect verklaren en kent de invloed van snelheid en roeruitslag op dit effect. Hij kan de toepassingen beschrijven die dit effect kunnen verkleinen.
- De kandidaat kan het begrip ‘stuurkracht verlaging’ verklaren en interpreteren.
- De kandidaat kan de constructie beschrijven en de werking verklaren van de hoornbalans.
- De kandidaat kan de begrippen “slijpen” en “schuiven” definiëren en interpreteren.

Hulpstuurvlakken

- De kandidaat kan de begrippen “trimmen” en “stuurkracht vermindering” definiëren en interpreteren.
- De kandidaat kan de werking beschrijven van een trimvlak, balansvlak, antibalansvlak en servovlak en kent de relatie tussen snelheid en effectiviteit van die vlakken.

Vleugelkleppen en neusvleugels

- De kandidaat kan de normale klep, de spleetklep, de spleetklep en de ‘fowler flap’ beschrijven en aangeven hoe deze kleppen de vleugel en/of de grenslaag beïnvloeden.
- De kandidaat kan het effect verklaren dat selectie van deze kleppen heeft op de koorde van de vleugel, de C_L waarde, de weerstand, de overtreksnelheid en de balans van het vliegtuig.
- De kandidaat kan het effect beschrijven van klepselectie tijdens de start zowel als de landing.
- De kandidaat kan de omstandigheden beschrijven die het gebruik van kleppen ontraden.
- De kandidaat kan het principe van de neusvleugel beschrijven en aangeven hoe deze kleppen de vleugel en/of de grenslaag beïnvloeden.
- De kandidaat kan het effect verklaren dat selectie van deze kleppen heeft op de koorde van de vleugel, de luchtstroming rond het vleugelprofiel en de overtreksnelheid.
- De kandidaat kan de werking van automatische neusvleugels verklaren.

De overtrek

- De kandidaat kan de begrippen 'overtrek' en 'kritieke invalshoek' definiëren, hij kan het ontstaan van de verstoorde luchtstroom verklaren en aangeven waar deze verstoring optreedt.
- De kandidaat kan het verloop van het drukpunt beschrijven en kan de invloed verklaren die het overschrijden van de kritieke invalshoek heeft op de draagkracht en de weerstand.
- De kandidaat kan de eigenschappen van zelfherstel en van het wegvallen van een vleugel verklaren.
- De kandidaat kan het begrip 'overtreksnelheid' (VS) definiëren.
- De kandidaat kan de omstandigheden beschrijven die deze snelheid kunnen beïnvloeden en verklaren waarom dat gebeurt.
- De kandidaat kan de symptomen en gevolgen beschrijven van de overtrek tijdens alle fasen van de vlucht.
- De kandidaat kan de natuurlijke overtrekwaarschuwing beschrijven en verklaren hoe een eenvoudig kunstmatig overtrekwaarschuwingssysteem werkt.
- De kandidaat kan de procedure beschrijven hoe een overtrek te herstellen.

Het vermijden van tolvluchten

- De kandidaat kan het begrip 'tolvlucht' definiëren en het verschil met een spiraalduik verklaren.
- De kandidaat kan de vleugelconstructie beschrijven die een vleugel niet op alle plaatsen tegelijk laat overtrekken en kent het effect van kleppen op die constructie en de invloed op de besturing van die constructie.
- De kandidaat kent het effect van het maken van een bocht tijdens de nadering van de overtrek en kan beschrijven hoe dit tot een tolvlucht zal leiden.
- De kandidaat kan de symptomen beschrijven die het ontstaan van een tolvlucht vormen.
- De kandidaat kan de algemene (niet specifiek type gebonden) acties beschrijven en verklaren om uit een tolvlucht te geraken.
- De kandidaat kent het begrip "wingdip" en weet hoe dit te herstellen.
- De kandidaat kan de acties beschrijven om uit een spiraalduik te geraken.

Stabiliteit

- De kandidaat kan het begrip 'stabiliteit' met betrekking tot een vliegtuig definiëren.
- De kandidaat kan de begrippen 'statische stabiliteit' en 'dynamische stabiliteit' definiëren en interpreteren. Hij kent de drie verschijningsvormen van deze beide soorten van stabiliteit.
- De kandidaat kan het begrip "langsstabiliteit" definiëren en interpreteren. Hij kan de toepassingen beschrijven en verklaren die een verstoring rond de betreffende vliegtuig-as kunnen dempen.
- De kandidaat kan de relatie beschrijven tussen de positie van het zwaartepunt en de langsstabiliteit.
- De kandidaat kan het begrip "rolstabiliteit" definiëren en interpreteren. Hij kan de toepassingen beschrijven en verklaren die een verstoring rond de betreffende vliegtuig-as kunnen dempen.
- De kandidaat kan het begrip "richtingstabiliteit" definiëren en interpreteren. Hij kan de toepassingen beschrijven en verklaren die een verstoring rond de betreffende vliegtuig-as kunnen dempen.
- De kandidaat kan verklaren hoe rol- en richtingstabiliteit elkaar kunnen beïnvloeden.

Belastingfactor en manoeuvres

- De kandidaat kan het begrip 'belastingfactor' definiëren en interpreteren. Hij kan de noodzaak verklaren tot het begrenzen van krachten.
- De kandidaat kan het V-n diagram interpreteren.
- De kandidaat kan het verschil verklaren in toegestane belastingfactoren voor de verschillende vliegtuigconfiguraties en is bekend met het begrip 'safety factor'.
- De kandidaat kent het verschil tussen de categorieën 'normal', 'utility' en 'aerobatic'.
- De kandidaat kan de verandering van belastingfactor verklaren in bochten en plotselinge standveranderingen rond de dwarsas en kan de relatie beschrijven tussen hellingshoek en belastingfactor.

- De kandidaat kan het begrip 'manoeuvring speed' (V_A) definiëren en interpreteren. Hij kan het effect van het gewicht op deze snelheid verklaren.
- De kandidaat kan de begrippen ' V_{FE} ', ' V_{NO} ' en ' V_{NE} ' definiëren en de kleurmarkeringen op de snelheidsmeter verklaren.
- De kandidaat kan de invloed verklaren van het gebruik van vleugelkleppen op de belastingfactor.

Spanningsbelasting op de grond

- De kandidaat kan de redenen beschrijven om zijdelingse krachten op het onderstel te beperken
- De kandidaat kan de technieken beschrijven om met zijwind te kunnen landen en kan verklaren waarom met gematigde snelheid moet worden getaxied.