



NORGES
LUFTSPORTFORBUND

Treningsprogram – teoripensum for sportsfly

Fag 8 AGK Fly og motorlære

Versjon 1.1 – 01.01.2022

Godkjent av Luftfartstilsynet 31.12.2021

Innhold

3.0 Pensum og læringsmål	3
3.1 Kunnskapsnivåer	3
3.2 Pensumoversikt og læringsmål.....	3
3.2.8 Fly og Motorlære.....	4

3.0 Pensum og læringsmål

3.1 Kunnskapsnivåer

[Sikkerhetssystemet (4.5)]

Teorikursets pensum framkommer av kapittel 3.2. I undervisningen vil flyskolen legge til grunn følgende kunnskaps- og kjennskapsnivåer knyttet til de ulike læringsmålene. Kunnskapsnivåene gir uttrykk for hvor inngående eleven skal beherske aktuelt lærings-stoff etter at kurset er fullført.

Kjennskap 1 (beskrive, orientere og gjengi)

Eleven skal kunne:

- a) Vise forståelse for fakta, prinsipper og prosesser
- b) Beskrive et fenomen, en prosess eller en tilstand
- c) Følge anvisninger og bestemmelser
- d) Gjengi fakta og prinsipper på en strukturert måte

Kunnskap 2 (tolke, redegjøre, angi, anvende og evaluere)

Eleven skal kunne:

- a) Anvende og sette sammen kunnskapselementer til en ny struktur
- b) Videreformidle, tolke og anvende kunnskap med andre ord eller symboler
- c) Oppklare og forklare fenomener og prosesser
- d) Bedømme og evaluere fakta og prinsipper ut fra gitte situasjoner
- e) Anvende kunnskaper med sikkerhet, nøyaktighet og god vurdering med hensyn til omstendighetene

3.2 Pensumoversikt og læringsmål

Pensum som elevene forventes å beherske framkommer under fagene som er listet opp nedenfor, og ligger til grunn for kurset. Til hvert tema innenfor de ulike fagene knytter det seg ett eller flere læringsmål, og målene er gruppert i kategoriene «kjennskap (1)» og «kunnskap (2)».

Grupperingen er basert på NLFs faglige vurdering av hva som skal til for å fly trygt og bestå teorieksamen. Kunnskaps- og kjennskapsnivåene i tabellen refererer til inndelingen som framkommer i kapittel 3.1.

3.2.8 Fly og Motorlære

8 Fly- og motorlære 1/14			
Tema og læringsmål		1	2
Systemdesign, belastninger og stress			
Konsept			
Ha overordnet kjennskap til følgende konstruksjonskriterier: <ul style="list-style-type: none"> • Safe-life • Fail-safe • Damage tolerant 		1	
Belastninger			
Ha kjennskap til hvilke krefter og belastninger et fly utsettes for (stress og strukturelle begrensninger)		1	
Vedlikehold			
Ha kjennskap til vedlikeholdszyklus, det vil si gangtid, kalendertid og «on condition»		1	
Konstruksjon			
Konstruksjon og metoder for å sette sammen deler			
Ha kjennskap til følgende konstruksjonsmetoder: <ul style="list-style-type: none"> • Skallkonstruksjon («monocoque») • Halvskallkonstruksjon («semi-monocoque») • Bi-kake konstruksjoner («sandwich») 		1	
Ha kjennskap til følgende metoder for å sette sammen deler: <ul style="list-style-type: none"> • Klinking / nagling («riveting») • Sveising («welding») • Bolting • Liming («bonding») 		1	
Ha kjennskap til egenskapene til følgende materiale: <ul style="list-style-type: none"> • Aluminiumslegeringer • Stål • Komposittmateriale 		1	
Vinger, haleparti og kontrollflater			
Ha kjennskap til følgende typer av vingekonstruksjoner: <ul style="list-style-type: none"> • Ikke frittstående («staged») • Frittstående («cantilever») • Semi-frittstående («semi-cantilever») 		1	
Ha kjennskap til følgende komponenter i en vinge: <ul style="list-style-type: none"> • Spar • Ribber • Langsgående lister (stringer) • Skall eller skinn • Torsjonsboks 		1	
Ha kjennskap til forskjellig konstruksjon av halepartiet: <ul style="list-style-type: none"> • Konvensjonell (standard eller montert på skroget) • Korsformet (midtplassert) • T-hale • V-hale • Tvilling-hale 		1	
Ha kjennskap til hvordan kontrollflater er bygget opp, hvordan de motstår stress og strukturelle begrensninger og aeroelastiske vibrasjoner		1	

8 Fly- og motorlære fortsetter 2/14			
	Tema og læringsmål		1 2
	Flykropp, dører, gulv (dørk) og vinduer		
	Ha kjennskap til følgende konstruksjonsmetoder: <ul style="list-style-type: none"> • Skallkonstruksjon («monocoque») • Halvskallkonstruksjon («semi-monocoque») • Bi-kake konstruksjoner («sandwich») 	1	
	Ha kjennskap til konstruksjonen til følgende strukturelle komponenter: <ul style="list-style-type: none"> • Flykropp/skjelett («frames») • Skott («bulkheads») • Langsgående lister («stringers») • Skall eller skinn («skin») • Vinduer og dører 	1	
	Definer og forklar følgende strukturelle masser: <ul style="list-style-type: none"> • Maksimum avgangsmasse («maximum take-off mass») • Maksimum landingsmasse («maximum landing mass») 		2
	Ha kjennskap til hvordan flykroppen motstår stress, og hvilke strukturelle begrensninger som ivaretas	1	
	Hydraulikk		
	Ha kjennskap til grunnleggende prinsipper i hydromekanikk	1	
	Ha kjennskap til ulike typer av hydraulikkvæsker, samt egenskaper og begrensninger	1	
	Ha kjennskap til de komponenter som inngår i et enkelt hydraulisk system, med tanke på: <ul style="list-style-type: none"> • Konstruksjon • Funksjon • Nedsatt funksjon • Indikasjon og varsler 	1	
Understell			
	Landingsunderstell		
	Ha kjennskap til følgende typer av understell: <ul style="list-style-type: none"> • Nesehjul • Halehjul 	1	
	Ha kjennskap til hvordan følgende komponenter fungerer: <ul style="list-style-type: none"> • Støtdempere («oleo leg/shock strut») • Understellslegg • Stag («strut») • Sakselenke («torsion link») • Nesehjulsdemper («shimmy damper») 	1	
	Ha kjennskap til og beskriv et enkelt oppfellbart landingsunderstell	1	
	Utforming og funksjon av nesehjulstyring		
	Beskriv hvordan følgende styresystem fungerer: <ul style="list-style-type: none"> • Differensiell bremsing med frittvingende nesehjul • Styring av nesehjulet ved hjelp av siderorspedaler 		2
	Bremser		
	Ha kjennskap til forskjellige typer bremsesystemer	1	

8 Fly- og motorlære fortsetter 3/14			
	Tema og læringsmål		1 2
	Ha kjennskap til hvordan en skivebremse fungerer		1
	Forklar hvordan bremsene skal brukes		2
	Ha kjennskap til indikasjoner og varsler på at bremsene ikke fungerer		1
	Ha kjennskap til hvordan parkeringsbremsen er konstruert og forskjellige typer av parkeringsbremseser		1
	Hjul, felg og dekk		
	Ha kjennskap til hvordan et dekk er oppbygget		1
	Redegjør for hvordan vi kontrollerer dekkets tilstand og bedømmer slitasje		2
Styresystem og ror			
	Primære rorkontroller		
	Forklar hva et primært ror er («primary flight controls»)		2
	Redegjør for funksjon og håndtering av følgende ror: <ul style="list-style-type: none"> • Høyderor • Balanseror • Sideror 		2
	Redegjør for hvordan et manuelt kontrollsystem fungerer («wires and rods») inkludert indikasjoner og varsler		2
	Ha kjennskap til ulike metoder for å låse rorene på bakken		1
	Ha kjennskap til at ror kan kontrolleres mekanisk eller elektrisk/hydraulisk		1
	Redegjør for hvordan vi tar en funksjonskontroll av rorene på bakken, samt tegn på at rorene ikke fungerer korrekt		2
	Ha kjennskap til muligheten for at det oppstår nedsatt funksjon av rorene, eventuelt at rorene låses i luften		1
	Sekundære rorkontroller		
	Redegjør for funksjon og bruk av: <ul style="list-style-type: none"> • Anordninger som øker løftet (flaps, slots og slats) • Trimflater • Trimror 		2
	Kjennskap til indikasjoner og varsler		1
	Redegjør for hvordan vi tar en funksjonskontroll av de sekundære rorkontrollene på bakken, samt tegn på at rorene ikke fungerer korrekt		2
Drivstoffsystem stempelmotor			
	Ha kjennskap til drivstoffsystemets oppgave		1
	Ha kjennskap til følgende hovedkomponenter i et drivstoffsystem samt deres plassering og funksjon: <ul style="list-style-type: none"> • Elektriskdrevet pumpe • Motordrevet pumpe • Snapsepumpe («primer») • Tanker • Ventilering og utlufting av tanker • Drenering • Drivstoffsmålere • Tankvelger 		1

8 Fly- og motorlære fortsetter 4/14			
	Tema og læringsmål		1 2
	Beskriv følgende typer av drivstoffsystem og forskjellene mellom dem: <ul style="list-style-type: none"> • Høyvinget («gravity feed») • Lavvinget («pressure feed») 		2
	Ha kjennskap til hvordan følgende typer drivstofftanker er konstruert: <ul style="list-style-type: none"> • Integrert tank • Separat tank (oppbygd) • Gummitank 	1	
	Ha kjennskap til termene <ul style="list-style-type: none"> • Ikke-brukbart drivstoff («unusable fuel») • Brukbart drivstoff («usable fuel») 	1	
	Beskriv riktig og beste praksis for å bruke et drivstoffsystem		2
	Redegjør for <ul style="list-style-type: none"> • Feil i drivstoffsystemet, indikasjoner og varsling • Hvordan vi håndterer de mest vanlige feilene 		2
	Redegjør for hvordan følgende indikeres: <ul style="list-style-type: none"> • Lavt drivstoffnivå • Høyt forbruk («fuel flow») 		2
Elektrisk system			
	Statisk elektrisitet		
	Ha kjennskap til begrepet statisk elektrisitet	1	
	Ha kjennskap til statiske avledere og deres formål	1	
	Forklare hvorfor et fly må jordes før tanking starter		2
	Ha kjennskap til hvordan vi beskytter komponenter mot statisk elektrisitet – bruk av «pisker»	1	
	Ha kjennskap til statiske utladninger som kan oppstå ved lynnedslag	1	
	Likestrøm		
	Ha kjennskap til hvordan strøm flyter i en lukket krets	1	
	Ha kjennskap til de grunnleggende prinsippene om å lede elektrisitet, og gi eksempel på ledere og isolatorer	1	
	Ha kjennskap til følgende begreper: <ul style="list-style-type: none"> • Spenning • Konduktivitet • Strøm • Energi og effekt («power and work») • Motstand og Ohms lov 	1	
	Ha kjennskap til følgende begreper: <ul style="list-style-type: none"> • Volt (V) • Ampere (A) • Watt (W) • Ohm (Ω) 	1	
	Vekselstrøm		
	Ha kjennskap til en vekselstrømkrets og begrepene spenning, strøm, amplitude, fase, frekvens og motstand	1	
	Parallell- og seriekoblede kretser		
	Ha kjennskap til hva som kjennetegner en: <ul style="list-style-type: none"> • Seriekoblet krets • Parallellkoblet krets 	1	

8 Fly- og motorlære fortsetter 5/14			
	Tema og læringsmål		1 2
	Magnetiske felt		
	Ha kjennskap til at en elektrisk krets lager et magnetfelt	1	
	Batterier		
	Ha kjennskap til hvordan et flybatteri fungerer	1	
	Ha kjennskap til typer av oppladbare batterier som brukes i lette fly og deres begrensninger	1	
	Ha kjennskap til batteriladning og begrensninger	1	
	Fortell hva «batterikapasitet» betyr og hvilken enhet den måles i	1	
	Ha kjennskap til hvordan temperaturen innvirker på batterikapasiteten	1	
	Redegjør for batteriets funksjon ved alternator/generatorsvikt		2
	Strømgenerering		
	Ha kjennskap til arbeidsprinsippene til en generator og en alternator	1	
	Ha kjennskap til ulike typer, konstruksjon, funksjon, indikasjoner og varsler for en generator og en alternator	1	
	Ha kjennskap til hvordan et enkelt elektrisk system er bygget opp	1	
	Gi eksempel på brukere i et elektrisk system og hvor mye strøm de drar		2
	Forklar hvordan vi overvåker det elektriske systemet (volt og amperemeter)		2
	Gi eksempel på ulike feil i det elektriske systemet og hvordan disse vises på instrumentene		2
	Beskriv rutiner og sjekklister ved feilfunksjon		2
	Strømfordeling og elektriske komponenter		
	Ha kjennskap til hvordan en strømskinne («bus bar») fungerer, samt hvordan disse kan kobles med ulike prioritet i et elektrisk system	1	
	Ha kjennskap til at flykroppen kan brukes som en del av den elektriske kretsen («common ground»)	1	
	Ha kjennskap til ulike typer brytere, sikringer og releer	1	
	Sammenlign strømfordeling i et likestrøms- og vekselstrømsystem	1	
Stempelmotorer			
	Forbrenningsmotorens prinsipper og begreper:		
	Ha kjennskap til følgende begreper og uttrykk: <ul style="list-style-type: none"> • RPM • Vrimoment («torque») • Manifoldtrykk • Effekt • Drivstoffsforbruk («specific fuel consumption») • Kompresjonsforhold 	1	

8	Fly- og motorlære fortsetter 6/14		
	Tema og læringsmål	1	2
	Identifisere følgende motorkomponenter og ha kjennskap til deres funksjon: <ul style="list-style-type: none"> • Motorblokk • Veivhus («crankcase») • Veivaksel («crankshaft») • Veivstang/råde («connecting rod») • Stempel («piston») • Stempelbolt («piston pin») • Sylinder («cylinder») • Sylindertopp («cylinder head») • Ventiler («valves») • Ventilfjærer («valve springs») • Støtstang («push rod») • Kamaksel («camshaft») • Kamakseldrev («camgear») • Lager («bearings») 	1	
	Navngi motorkonstruksjoner ut fra deres sylinderarrangement: <ul style="list-style-type: none"> • Boksermotor • Rekkemotor • Stjernemotor 	1	
	Ha kjennskap til arbeidsprinsippene for en firetaktsmotor (bensin og diesel)	1	
	Ha kjennskap til forskjellen mellom bensin- og dieselmotorer når det gjelder: <ul style="list-style-type: none"> • Tenning • Kompresjonsforhold • Hvordan luft og drivstoff mates inn i sylindene • Spesifikk effekt (kW/kg) 	1	
	Drivstoff		
	Navngi og kunne fargen på ulike typer drivstoff som brukes i bensinmotorer, samt ha kjennskap til begrensninger	1	
	Redegjør for uttrykket oktantal		2
	Ha kjennskap til uttrykkene detonasjon, fortenning («pre-ignition») og tilbaketennning («back-ignition»), og angi hvordan vi unngår dette i både diesel- og bensinmotorer	1	
	Beskriv når og hvordan vi skal kontrollere drivstoffet for vanninnhold		2
	Ha kjennskap til normale tetthetsverdier for bensin	1	
	Forgasser – konstruksjon, virkemåte, indikasjoner og varslinger		
	Ha kjennskap til hvorfor det er forgasser i noen motorer	1	
	Ha kjennskap til arbeidsprinsippet til en enkel flottørkammerforgasser	1	
	Beskriv hvordan forgasservarme fungerer og brukes		2
	Redegjør for hvordan forgasservarmen innvirker på motorens effekt		2

8 Fly- og motorlære fortsetter 7/14		
Tema og læringsmål		1 2
Redegjør for nedsatt effekt i forgasseren og hvordan dette merkes (indikasjoner og eventuelle varslinger)		2
Innsprøyting – konstruksjon, virkemåte, indikasjoner og varslinger		
Ha kjennskap til den typen direkte innsprøyting som brukes i lette luftfartøy (low pressure, continous flow)	1	
Ha kjennskap til fordelene med et direkte innsprøytingssystem i forhold til forgasser	1	
Ha kjennskap til hvordan en brenselforbruksindikator («fuel flow») fungerer	1	
Redegjør for nedsatt effekt i innsprøytingssystemet og hvordan dette merkes (indikasjoner og eventuelle varslinger)		2
Forgasserising og ising i inntak		
Beskriv årsakene til og effekten av forgasserising		2
Beskriv prosedyrer og tiltak om vi har eller mistenker forgasserising		2
Ha kjennskap til hvilke meteorologiske forhold hvor det kan oppstå forgasserising	1	
Beskriv hva som skjer når vi setter på forgasservarme dersom det er is eller ikke is i forgasseren		2
Beskriv prosedyrer og tiltak om vi har eller mistenker is i luftinntaket på en motor med direkte innsprøyting		2
Forklar hvordan alternativt luftinntak virker på en motor med direkte innsprøyting		2
Kjølesystem – konstruksjon, virkemåte, indikasjoner og varslinger		
Angi årsaken til at en motor må ha et kjølesystem	1	
Ha kjennskap til hvordan væskekjøling foregår	1	
Ha kjennskap til de konstruksjonsmetoder som brukes for å forbedre kjølingen . Kjøleklaffer («cowl flaps») og ledeplater («baffle plates»)	1	
Redegjør for funksjon og bruk av kjøleklaffer		2
Redegjør for bruk av sylindertopptemperatur (CHT) for å overvåke motorens kjøling		2
Ha kjennskap til de situasjoner hvor kjølingen kan være utilstrekkelig, og hva som må gjøres ved for høy olje- og / eller sylindertopptemperatur		2
Redegjør for nedsatt effekt i kjølesystemet og hvordan dette merkes (indikasjoner og eventuelle varslinger)		2
Smøre- og oljesystem		
Ha kjennskap til termen «viskositet» og hvordan temperaturen innvirker på denne	1	
Ha kjennskap til typiske viskositetsverdier for olje som brukes i flymotorer	1	

8 Fly- og motorlære fortsetter 8/14		
Tema og læringsmål		1 2
Redegjør for forskjellige typer olje og den enkeltes begrensninger		2
Redegjør for hvordan smøre- og oljesystemet fungerer i en stempelmotor		2
Redegjør for hvordan et våtsumpsystem fungerer, og beskriv på et overordnet nivå de komponenter det består av		2
Ha kjennskap til et tørrsumpsystem og forskjellen mellom dette og et system basert på våtsump	1	
Ha kjennskap til at oljens kvalitet og slitasje i sylinder og stempler påvirker oljeforbruket	1	
Redegjør for hvordan vi overvåker oljesystemet, hvordan vi oppdager feil, og hva som må gjøres ved feil (indikasjoner og eventuelle varsling)		2
Tenningsystemet		
Ha kjennskap til hvordan en magnettenning fungerer, og beskriv på et overordnet nivå funksjonen til følgende komponenter <ul style="list-style-type: none"> • Magnet • Kontakt-bryterspiss («contact-breaker points») • Kondensator («capacitor/condenser») • Tenningsspole («coils or windings») • Tenningsnøkkel eller bryter («ignition switches») • Fordeler («distributor») • Tennplugg («spark plug») • Høyspenningskabel («high tension cable») 	1	
Ha kjennskap til hvorfor en stempelmotor har to uavhengige tenningsystem	1	
Ha kjennskap til funksjonen og arbeidsprinsippet til en impuls kobling	1	
Forklar hvordan magnettenningen kontrolleres etter motorstart og hvordan vi oppdager feil		2
Ha kjennskap til hvordan forbrenningen starter i en dieselmotor	1	
Redegjør for nedsatt effekt i tenningsystemet og hvordan dette merkes (indikasjoner og eventuelle varsling)		2
Luft og bensinblanding («mixture»)		
Redegjør for følgende termer: <ul style="list-style-type: none"> • Blanding («mixture») • Kjemisk korrekt blanding («CCM – chemical correct mixture») • Blanding for beste effekt • Mager og rik blanding 		2
Ha kjennskap til typiske blandingstall for de termene som er listet over	1	
Ha kjennskap til de fordeler og ulemper det er med hhv. rik og mager blanding	1	
Beskriv hvordan vi bruker eksosgasstemperaturen eller turtelleren for å justere korrekt blandingsforhold		2

8 Fly- og motorlære fortsetter 9/14				
	Tema og læringsmål		1	2
	Propeller			
	Ha kjennskap til hvordan en propell med fast stigning er konstruert og hvilke fagord som brukes		1	
	Ha kjennskap til de kreftene som virker på en propell		1	
	Ha kjennskap til at effekten av en propell er avhengig av farten		1	
	Ha kjennskap til hvordan en vribar propell virker, og sammenligne denne med en fast propell		1	
	Ha kjennskap til hvorfor det brukes et reduksjonsgir		1	
	Ha kjennskap til hvordan et reduksjonsgir fungerer (prinsipper)		1	
	Ha kjennskap til og beskriv på en overordnet måte hvordan en konstant-turtallspropell («constant speed») fungerer		1	
	Ha kjennskap til de motorhåndtak («throttle» og «propeller») som brukes for å kontrollere et system med en konstant-turtallspropell		1	
	Beskriv hvordan en fast- og en konstant-turtallspropell skal behandles etter motoren er startet			2
	Beskriv hvordan en fast- og en konstant-turtallspropell skal behandles ved ulike hastigheter og turtall, inklusivt hva vi gjør dersom turtallet stiger over tillatt område («overspeed»)			2
	Redegjør for hva som må gjøres dersom en propell har for lavt eller for høyt turtall på grunn av feil i systemet			2
	Ha kjennskap til hvorfor det er nødvendig med et instrument som viser manifoldtrykket for å stille inn effekten på en konstant-turtallspropell		1	
	Ytelser og motorhåndtering /operative begrensninger			
	Ha kjennskap til hvordan utgangseffekten til en bensinmotor varierer med: <ul style="list-style-type: none"> • Omgivende trykk og temperatur • Tetthetshøyde • RPM • Manifoldtrykk 		1	
	Ha kjennskap til termen «vanlig stempelmotor» («normally aspirated engine»)		1	
	Ha kjennskap til hvorfor noen motorer har en effektforsterker (turbolader) (Begrensninger i motorer uten turbolader)		1	
	Ha kjennskap til arbeidsprinsippet for- og beskriv følgende komponenter i en turbolader: Turbin, kompressor, overløpsventil («waste gate»), hvordan ladetrykket styres		1	
	Håndtering av motor			
	Redegjør for hvordan en stempelmotor startes			2
	Beskriv startproblemer som kan oppstå når det er kaldt og hvordan disse kan forebygges			2
	Redegjør for hvordan motorkontrollene skal brukes for å øke eller minske motorkraften (kraftuttak og propellvridning) i alle flygefaser			2
	Redegjør for hvordan vi overvåker en stempelmotor i drift			2
	Redegjør for beste og korrekt praksis dersom det oppstår motorsvikt og feil (indikasjoner og eventuell varsling)			2

8 Fly- og motorlære fortsetter 10/14			
	Tema og læringsmål		1 2
	Beskriv på en overordnet måte begrepet FADEC («Fully automatic digital engine control»)		1
Andre systemer			
	Ha kjennskap til konstruksjon og bruk av avisingsystemer på <ul style="list-style-type: none"> • Vindusrute • Pitotrør (varme) 		1
Instrumenter og sensorer			
	Ha kjennskap til hvilke instrumenter som påvirkes av elektrisk feil		1
	Trykkmålere		
	Ha kjennskap til følgende typer trykkmålere med tanke på konstruksjon, funksjon, egenskaper og nøyaktighet: <ul style="list-style-type: none"> • Aneroid («capsules») • Membran («diaphragms») 		1
	Gi eksempel på hvordan et trykkmålerinstrument kan se ut		1
	Temperaturmåling		
	Ha kjennskap til følgende typer av temperaturmåling med tanke på konstruksjon, funksjon, egenskaper og nøyaktighet: <ul style="list-style-type: none"> • Bi-metall • Elektrisk 		1
	Gi eksempel på hvordan et instrument for temperaturmåling kan se ut og hvilke temperaturenheter som er de vanligste i luftfart		1
	Drivstoffsmålere		
	Ha kjennskap til drivstoffmåling med hensyn til konstruksjon, funksjon, egenskaper og nøyaktighet		1
	Ha kjennskap til typer drivstoffsmålere		1
	Forklar hvordan flottørmåleren kan påvirkes av flyets stilling i luften		2
	Gi eksempel på hvordan en drivstoffsmåler kan se ut		1
	Brenselforbruksindikator («fuel flow meter»)		
	Definer brenselforbruk («fuel flow») og hvor det måles		2
	Ha kjennskap til at brenselforbruket kan måles i volum eller masse per tidsenhet		1
	Gi eksempel på hvordan en brenselforbruksindikator kan se ut		1
	Turteller («tachometer»)		
	Ha kjennskap til følgende typer av turtellere med tanke på konstruksjon, funksjon, egenskaper og nøyaktighet <ul style="list-style-type: none"> • Mekanisk • Elektrisk 		1
	Gi eksempel på hvordan en turteller kan se ut		1

8 Fly- og motorlære fortsetter 11/14			
Tema og læringsmål		1	2
Målemetoder			
Måling av lufttrykk			
Definer statisk, total og dynamisk trykk, og redegjør for sammenhengen mellom disse			2
Beskriv hvordan statisk inntak, pitotrør, samt et kombinert statisk inntak/pitotrør er konstruert og fungerer inkludert nøyaktighet			2
Ha kjennskap til hvor disse inntakene kan plasseres		1	
Illustrere hvordan de ulike trykkene fordeles i det pitot-statiske system		1	
Ha kjennskap til posisjonsfeil og instrumentfeil		1	
Forklare hvorfor vi varmer opp pitotrøret			2
Ha kjennskap til alternativt statisk inntak og de korreksjonsverdier som finnes i flygehåndboken		1	
Måling av temperatur – termometer			
Ha kjennskap til hvordan termometere er konstruert og brukes		1	
Ha kjennskap til feil og nøyaktighet		1	
Gi eksempel på hvordan et termometer kan se ut		1	
Høydemåling og høydemåler			
Definere verdiene i ISA («International Standard Atmosphere»)			2
Definere følgende termer <ul style="list-style-type: none"> • Høyde («altitude, elevation, height og level») • Indikert høyde («indicated altitude») • Sann høyde («true altitude») • Trykkehøyde («pressure altitude») • Tetthetshøyde («density altitude») 			2
Definer følgende barometriske referanser: <ul style="list-style-type: none"> • QNH • QNE • QFE 			2
Ha kjennskap til hvordan en høydemåler er konstruert og fungerer		1	
Redegjør for hvordan lufttrykket stilles inn på en høydemåler			2
Beskriv hvordan følgende feil påvirker høydemålerens og dens nøyaktighet: <ul style="list-style-type: none"> • Lekkasje eller blokkering i det pitot-statiske systemet • Temperaturavvik fra ISA • Etterutslag («lag») ved høydeendring 			2
Måling av stigefart – stigefartsmåler («variometer»)			
Ha kjennskap til hvordan en stigefartsmåler er konstruert og fungerer		1	
Beskriv følgende feil som påvirker stigefartsmåleren og den nøyaktighet: <ul style="list-style-type: none"> • Lekkasje eller blokkering i statisk system • Etterutslag («lag») 			2

8 Fly- og motorlære fortsetter 12/14			
	Tema og læringsmål		1 2
	Måling av hastighet – fartsmåler		
	Definer IAS, CAS og TAS og forklar sammenhengen mellom dem		2
	Vite hvordan vi bruker korreksjonstabeller/grafer i flygehåndboken		2
	Ha kunnskap om hvordan en fartsmåler er konstruert, samt feil og nøyaktighet		2
	Beskriv tetthetsfeil og hvordan vi korrigerer for dette		2
	Beskriv effekten av lekkasje eller blokkering i det pitot-statiske systemet		2
	Definer og forklare fargekodene hvit, grønn og gul bue, samt rød strek		2
Magnetisme – magnetkompass			
	Jordens magnetfelt		
	Ha kjennskap til jordens magnetfelt og egenskapene til en magnet	1	
	Ha kjennskap til følgende termer og hvordan de påvirker kompasset: <ul style="list-style-type: none"> • Magnetisk variasjon/deklinasjon/misvisning • Magnetisk inklinasjon 	1	
	Magnetkompasset		
	Ha kjennskap til flyets magnetiske felt og hvordan dette påvirker kompasset	1	
	Ha kjennskap til kompassets nøyaktighet	1	
	Beskriv deviasjon og hva som er hensikten med en deviasjonstabell		2
	Ha kjennskap til konstruksjonen og prinsippet for å bruke et kompass («vertical card compass»)	1	
	Ha kjennskap til hvordan akselerasjon og svinger påvirker kompasset	1	
	Ha kjennskap til at løse metalldele påvirker kompasset	1	
Gyroinstrumenter			
	Grunnleggende prinsipper		
	Ha kjennskap til gyroprinsippet	1	
	Ha kjennskap til hvordan en gyro er bygget opp og hvordan den fungerer	1	
	Ha kjennskap til egenskapene gyroskopisk treghet («rigidity») og presesjon («precession»)	1	
	Forklar hvorfor en gyro drifter	1	
	Ha kjennskap til at en gyro kan drives pneumatisk og elektrisk	1	
	Ha kjennskap til vakuumsystemets komponenter og funksjon: <ul style="list-style-type: none"> • Pumpe • Filter • Regulator • Vakuummåler 	1	
	Kule- og svingeviser		
	Ha kjennskap til formålet med en kule- og svingeviser («turn- and slip indicator»)	1	
	Definere en standard sving («standard rate of turn»)	1	
	Ha kjennskap til instrumentets funksjon, oppbygning og begrensninger, inkludert feil	1	

8 Fly- og motorlære fortsetter 13/14			
	Tema og læringsmål		1 2
	Ha kjennskap forskjellen mellom en kule- og svingeviser og en svingekoordinator («turn coordinator»)		1
	Kunstig horisont (horisontgyro)		
	Ha kjennskap til formålet med en kunstig horisont		1
	Ha kjennskap til instrumentets funksjon, oppbygning og begrensninger, inkludert feil		1
Kommunikasjonssystemer			
	VHF		
	Ha kjennskap til følgende metoder for kommunikasjon med vekt på prinsipper, båndbredde, begrensninger og bruk <ul style="list-style-type: none"> • VHF 		1
	Talekommunikasjon		
	Ha kjennskap til begrepet talekommunikasjon		1
	Ha kjennskap til hvordan tale kan brukes både for å kommunisere, og for å sende ut værinformasjon og annen informasjon		1
Varselssystemer			
	Generelt		
	Redegjør for forskjellen mellom et rødt og gult (oransje) varsel		2
	Redegjør for forskjellige varselssystemer ved bruk av: <ul style="list-style-type: none"> • Lys • Lyd • Tekstvarsler 		2
	Steilevarsel og angrepsvinkelindikatorer		
	Redegjør for hvordan ulike steilevarselssystemer er konstruert, og hvordan de fungerer, inkludert lys og lyd		2
	Ha kjennskap til hvordan en angrepsvinkelindikator fungerer og varsler		1
	Ha generell kjennskap til design, forskjellige teknologier og begrensninger		1
	Ha kjennskap til hvordan en primærskjerm («PFD – Primary flight display») viser de parametere som er nødvendig for å kontrollere flyet		1
	Ha kjennskap til hvordan navigasjonsskjermen («ND – Navigation display») viser den informasjon som er nødvendig for å navigere		1
	Ha kjennskap til hva en multifunksjonsskjerm («MFD – Multi-function display») kan vise		1
	Gi eksempler på kontrollpaneler		1
	Ha kjennskap til hvordan elektriske lasergyroer påvirkes av svikt i det elektriske anlegget		1

8	Fly- og motorlære fortsetter 14/14		
	Tema og læringsmål	1	2
Tekniske bestemmelser			
	Sportsflyhåndboken		
	Ha kjennskap til hvem som har ansvaret for årlig kontroll og besikting	1	
	Redegjør for hvordan en utfører årlig kontroll, og fyller ut besiktings skjema og vedlikeholdsrapport		2
	Redegjør for gjeldende vektbestemmelser for sportsfly		2
	Redegjør for hvordan en utfører vekt og balanseberegninger		2
	Redegjør for hvilke dokumenter som skal forefinnes for et sportsfly		2
	Ha kjennskap til hvem som kan utføre vedlikehold og reparasjoner	1	
	Ha kjennskap til hvor en finner servicebulletenger	1	
	Ha kjennskap til minimum inspeksjonsprogram	1	
	Ha kjennskap til dokumentasjonskrav ved større reparasjoner	1	
	Ha kjennskap til søknad om flygetillatelse og varigheten for denne	1	
Teknisk vedlikehold			
	Generelt		
	Redegjør for hva en skal fylle ut på de røde og gule sider i loggboken		2
	Redegjør for hensikten med og hvordan en utfører periodisk vedlikehold		2
	Redegjør for hvordan en kontrollerer slakk i hengsler, overføringer og vaiere		2
	Redegjør for hvordan en reparerer slitte deler som er en del av konstruksjonen, for eksempel løse nagler og slark i innfestninger		2
	Redegjøre for innholdet i og oppdatering av «Teknisk perm»		2
	Kjennskap til hva som er luftdyktighetskrav til sportsfly	1	
	Kjennskap til hva flyets eier kan reparere eller modifisere selv uten å søke om det, og hva en må innhente tillatelse til	1	
	Kjennskap til hva som er spesielt med vedlikehold av to-taktsmotorer	1	
	Kjennskap til hvordan en vedlikeholder luftfartøyet slik at fabrikantens forutsetninger for sikkerhet opprettholdes	1	
	Kjennskap til kontroll av duk og komposittflater	1	
	Kjennskap til bytte av olje, filter og slidedeler på foreskrevet intervall	1	
	Kjennskap til muttertyper for ulike formål og sikring av disse	1	
	Kjennskap til inspeksjon og bruk av sikringstråd	1	
	Kjennskap til inspeksjon og utskifting av gummikomponenter	1	
	Kjennskap til forskjellen på timebasert og datobasert vedlikeholdsintervall	1	
	Kjennskap til hva den daglige inspeksjonen og preflight-sjekken skal avdekke	1	
Utstyr			
	Redegjøre for minstekravet til instrumenter ombord		2
	Redegjøre for installasjon og bruk av redningsskjerm		2
	Kjennskap til utstyr som skal være om bord under flyging	1	
8	Slutt		

---- slutt på teoripensum for sportsflygere ----