

GYMNASIECASET 2014



Information till läraren

Stort tack för att er skola vill vara med och delta i Gymnasiecase 2014! Vi från Industriell ekonomi på Linköpings universitet och Saab hoppas att detta blir en utmärkt chans för era elever att använda sina matematiska kunskaper på nya och utmanande sätt.

I och med er medverkan är ni med i en tävling om att vinna en resa till Linköping med studiebesök hos försvars- och säkerhetsföretaget Saab, som är partner och huvudsponsor till Gymnasiecase. Finallagen kommer då få höra medarbetare, som bland annat läst Industriell ekonomi i Linköping, berätta om hur det är att arbeta i teknikens yttersta framkant och vad de tyckte om utbildningen. Därefter bjuds det på ett intressant studiebesök i de moderna produktionsanläggningarna och vid flygsimulatorn. Under finaldagarna genomförs ett finalcase och ett vinnarlag koras. Samtliga finalister tilldelas pris!

- Dela upp eleverna i lag om fyra personer
- Beskrivning av de fyra casefrågorna finns på nästa sida, detta ska läsas igenom och sedan får eleverna 50 minuter på sig att lösa uppgifterna och skriva ner tydliga svar till dem.
- Efteråt sänder ni tillbaka elevernas lösningar till oss, märkta med deltagarnas och skolans namn.
- Vi rättar lösningarna och återkommer med besked.

Industriell ekonomi vid Linköpings Universitet

Civilingenjörsutbildningen Industriell Ekonomi grundades i Linköping 1969 och utbildningen är idag Sveriges populäraste ingenjörsprogram. Industriell Ekonomi skapades som svar på en efterfrågan från företag som saknade arbetstagare med kunskaper inom både teknik och ekonomi.

Försvars- och säkerhetsföretaget Saab

Saab erbjuder världsledande lösningar, produkter och tjänster för militärt försvar och säkerhet. Ny teknologi utvecklas, anpassas och förbättras ständigt för att möta kundernas föränderliga behov i fler än 100 länder. Försäljningsintäkterna uppgick 2012 till cirka SEK 24 miljarder. Saab har verksamhet och medarbetare på alla kontinenter och utvecklar, anpassar och förbättrar ständigt ny teknologi för att möta kundernas förändrade behov. Av Saabs cirka 14 000 medarbetare är nästan 70 % verksamma som ingenjörer eller tekniker. Med avancerade produkter och system inom exempelvis flygområdet befinner sig Saab i teknikens absoluta framkant. Omkring 25 % av omsättningen satsas varje år på forskning och utveckling av framtidens teknik. Det är därför självklart för Saab att engagera sig i frågan om hur vi säkerställer tillgång till kvalificerade ingenjörer i framtiden och denna tävling är ett led i detta arbete.

GYMNASIECASET 2014



Hjälpmedel (frivilligt)

Miniräknare

Linjal

Formelblad

Rådgivning

1. Tiden är knapp. Disponera den väl för att hinna svara på alla uppgifter.
 - Ett tips är att dela upp uppgifterna inom gruppen två och två.
2. Det krävs vissa antaganden och förenklingar. Motivera dessa tydligt.
3. Redovisa en tydlig lösningsgång med uttryckliga svar.
4. Tänk efter innan ni börja lösa uppgifterna.
 - Vilken information behövs för att lösa dem?

Glöm inte!

Att skriva skolans och alla gruppmedlemmars namn.

Skola:

Namn:

Mail:

Namn:

Mail:

Namn:

Mail:

Namn:

Mail:

LYCKA TILL!
ÖNSKAR INDUSTRIELL EKONOMI & SAAB

DEL A

INTERNATIONELL SPANINGSOPERATION



Beväpnade gerillatrupper har vid upprepade tillfällen våldfört sig på tre mindre samhällen i Nordafrika och EU:s insatsstyrka, EU Battlegroup, har nu beordrats att agera.

För att skydda sina fredsskipande styrkor har EU bett ett av de deltagande medlemsländerna som har Gripen-flygplan att med flygspaning tillhandahålla underrättelseinformation i form av flygfoto och video över omgivningen precis innan trupperna ska gå in – för att säkerställa korrekt och aktuell lägesinformation i operationsområdet.

Nu ber Gripen-förbandets befälhavare Er om hjälp för att beräkna hur lång tid det tar att flyga från basen och in i det nordafrikanska landet, genomföra spaningsuppdraget och återvända till basen där man väntar på det värdefulla bildmaterialet.

För att lösa uppgiften vet Ni att det den totala flygsträckan inklusive spaningsuppdraget, kommer att bli 1240 nautiska mil, samt att medelhastigheten under ett spaningsuppdrag brukar vara 550 knop.

Svara i hela minuter och avrunda uppåt.

Formelsamling

1 nautisk mil = 1852 meter

1 knop = 1,852 km/h

DEL B

LIVRÄDDNING I THAILÄNDSKA BUKTEN



Ett stormväder har dragit in i thailändska bukten och i de höga vågorna har en fiskebåt kapsejsat mitt i mörka natten. Precis innan fartyget kantrade hann besättningen sända ut ett nödmeddelande om sin situation och position.

Kustbevakningen fångar in meddelandet och lokaliserar positionen det sändes från. De vet att det är strömt vatten i området, och gör därför bedömningen att sökområdet växer med 1 nautisk mil för varje timme som går från kapsejsningen tills hela området är avsökt. Eftersom de inte vet vilken riktning besättningen drivit eller hur många de är bedömer kustbevakningen att hela sökområdet måste sökas av.

Till sin hjälp har de två sökfartyg från sjöräddningen och ett Saab 340 MSA-flygplan*. Alla tre är utrustade med radar och värmekameror som kan hitta människor i vatten. Upphittade människor räddas direkt med hjälp av en räddningshelikopter, som tyvärr inte har mörkersökutrustning.

Fartygen söker i par och kan i det tuffa vädret vara på plats för att påbörja sökningen efter en halvtimme. Tillsammans söker de sedan av 22 kvadratkilometer i timmen. MSA-flygplanets bas ligger betydligt längre bort men på grund av dess hastighet är flygplanet på plats efter endast 35 minuter. Väl framme är sök-kapaciteten 90 kvadratkilometer i timmen när man söker efter förlistade personer.

- A) På grund av stormen kan kustbevakningen inte skicka ut alla fordon på samma uppdrag, utan tvingas välja mellan antingen fartygen eller MSA-flygplanet. Hur lång tid tar det maximalt för respektive fordonstyp att hitta personerna, och vilken fordonstyp föreslår Ni?
- B) Om Ni var Thailands kustbevakning och funderade på att sköta allt räddnings-sökande på thailändskt territorialvatten med MSA-flygplan, hur många flygplan skulle Ni då rekommendera dem att köpa? Det får ta max en halvtimme att komma på plats och hastigheten dit är 700 km/h. Motivera Ert svar.

* MSA står för Maritime Security Aircraft

DEL C

SKYDD AV FN-PERSONAL



En FN-konvoj ska transportera medicin och förnödenheter till två avlägsna orter i ett politiskt högriskområde i östra Afrika. Flera överfall har skett i området och hotbilden kvarstår. För att säkerställa att vägen är farbar och minska risken för oväntade överfall har det beslutats att konvojens väg ska avspanas och övervakas från luften.

Insatsförbandet, som fått uppdraget att flyga strax framför FN-konvojen, har tillgång till Saabs obemannade taktiska spaningshelikopter, Skeldar.

Operatören planerar uppdraget med ett par klick vid Skeldars kontrollstation, och då beräknas automatiskt en lämplig flygprofil med höjd och hastighet enligt funktionen nedan.

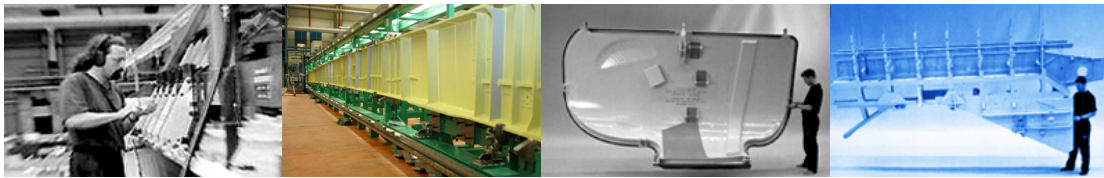
$$h(t) = 40 - 8t + 5t^2 - \frac{2t^3}{3}$$

Där $h(t)$ beskriver höjden i hundratals meter som funktion av tiden t i timmar.

- A) En av officerarna är orolig att Skeldars flygprofil inte tar hänsyn till ett berg som ligger på vägen. Berget är 4105 meter högt och kommer passeras mellan tredje och femte timmen under uppdraget. Visa att Skeldars flygprofil har med berget i beräkningen så att flygningen sker över bergets topp.
- B) Finns det några lämpliga alternativ till att ha en obemannad helikopter-flygfarkost så som Skeldar, för att skydda FN-personalen? Ge ett par olika förslag och resonera kring för- och nackdelar med dem. Föreslå utifrån ert resonemang vilken lösning Ni föredrar.

DEL D

LÖNSAMHET I PRODUKTINVESTERING



Försvars och säkerhetsföretaget Saab har levererat flygplan sedan 1941 och har sedan dess utvecklat och förvaltat flygteknisk spetskompetens. Bland annat inom komplexa strukturdetaljer och kompositmaterial har man nischat sig, och idag levererar man till exempel den mest komplexa och bärande konstruktionen inuti vingarna på Airbus A380: ett av världens största passagerarflygplan.

För att vidareutveckla den höga tekniska kunskapen och samtidigt få betalt för den kunskap man har, vill man nu bredda sin produktportfölj genom att bygga fler typer av civila flygplansdelar.

Två arbetspaket är av intresse, dels stora lastdörrar till Boeing 787-9, dels vingklaffar (flaps) till Airbus A350-1000. Båda produkterna kräver dock stora investeringar i tillverkningsutrustning (se tabellen), därför måste man välja att satsa på en av dem.

Produkt	Lastdörrar	Vingklaffar
Investering (kkkr)	120 000	100 000
Tillverkningskostnad per enhet (kkkr)	3 000	2 500
Försäljningsintäkt per enhet (kkkr)	3 750	3 000
Tid från investering till sista leverans (år)	10	9
Total försäljningsvolym (antal enheter)	500	750

- A) Vilken produkt rekommenderar Ni att Saab tillverkar? Räkna med att försäljningsvolymerna är jämnt fördelade över alla år.
Motivera Er rekommendation.
- B) Om leveranserna av vingklaffar sprids ut jämnt fördelat på 18 år istället, förändrar det Er rekommendation?
Motivera Ert resonemang.