

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK



100170 9466

Teknologi

fyraårig teknisk linje

II Supplement 136

SKOLOVERSTYRELSEN 1986

Föreliggande supplement i Teknologi, fyraårig teknisk linje,
tillämpas fr o m läsåret 1986/87 och ersätter sidorna 90-96
i supplement II från 1971.

EJ HEMLÅN

Läroplan
545



Pedagogiska biblioteket
Pedagogiska biblioteket

Lärplan
545

Lgyll



Läroplan för gymnasieskolan

SKOLÖVERSTYRELSEN

Liber Utbildningsförlaget Stockholm

Supplement 136

Fastställt 1984-09-03

Dnr 5050-83:1546

**Teknologi
fyraårig teknisk linje**



Separata exemplar kan beställas genom
Liber
Kundtjänst Utbildningsförlaget
162 89 STOCKHOLM
Tel 08-739 96 00

FÖRORD

Läroplanen för gymnasieskolan (Lgy 70) består av en allmän del (del I), som är gemensam för samtliga linjer, samt av supplement (del II) för skilda linjer och ämnen.

Den allmänna delen (del I) innehåller av Kungl Maj:t fastställda mål och riktlinjer, timplaner samt kursplaner (mål och huvudmoment) i enskilda ämnen samt av SÖ utfärdade allmänna anvisningar för gymnasieskolans verksamhet.

Supplementdelen (del II) återger tim- och kursplaner (här dock endast mål och huvudmoment). Till dessa fogas i förekommande fall delmoment och årskursfördelningar samt ges allmänna riktlinjer för undervisningens bedrivande.

Föreliggande supplement i Teknologi, fyraårig teknisk linje, tillämpas fr o m läsåret 1986/87 och ersätter sidorna 90-96 i supplement II från 1971.

SÖ avser att efter hand revidera och komplettera supplementen med hänsyn till erfarenheterna vid läroplanens tillämpning. Det är därför angeläget att sådana erfarenheter meddelas SÖ.

Stockholm den 18 december 1985

Skolöverstyrelsen

INNEHÅLL

MÅL 7

HUVUDMOMENT 7

ALLMÄNNA KOMMENTARER 8

KOMMENTARER TILL DELMOMENT 11

1. Teknisk ritning 13
2. Produktkännedom 15
3. Mekanik 18
4. Hållfasthetslära 21

TEKNOLOGI

Mål

Eleven skall genom undervisningen i teknologi

skaffa sig elementära kunskaper i de för samtliga tekniska grenar grundläggande tekniska ämnesområdena,

utveckla förmågan att använda det samlade kunskapsstoffet såväl i problemlösning som i praktiska tillämpningsexempel samt vid praktik i skolverkstad,

stimuleras till kreativt tänkande samt

utveckla förmågan att informera om och dokumentera utfört arbete.

Huvudmoment

Teknisk ritning
Produktkännedom
Mekanik
Hållfasthetslära

ALLMÄNNA KOMMENTARER

I huvudmomentet teknisk ritning ingår förutom ritteknik även ritningsläsning av olika branschers ritningar. Huvudmomentet produktkännedom innehåller materiallära, konstruktionselement och tillverkning samt ett mindre avsnitt om produktutveckling. Delar av konstruktionselement och tillverkning kan på ett naturligt sätt integreras i samtliga huvudmoment.

Delmoment i ekonomi ingår inte i kursen, men de ekonomiska aspekterna i tekniska sammanhang bör dock poängteras, särskilt vid val av material och tillverkningsmetoder.

Samverkan med praktik i skolverkstad

Samverkan mellan teknologi och praktik i skolverkstad skall eftersträvas. Praktiken i skolverkstaden skall utformas i sådan samverkan att den ger ett påtagligt stöd för teknologin. I denna praktik tillämpas kunskaper som grundlagts i teknologin. Härigenom visar ämnena en samhörighet, som gör den totala bilden av teknisk verksamhet mera fullständig.

Samverkan med övriga ämnen

Samverkan med matematik, fysik och kemi är nödvändig i båda årskurserna.

Planeringen av kursen i teknologi måste beakta elevens matematiska kunskaper och färdigheter. Detta kräver ett samråd om aktuella avsnitt mellan lärarna i teknologi och matematik.

Huvudmomentet mekanik måste fördelas mellan fysik och teknologi. Delar av statiken och dynamiken behandlas i ämnet fysik. Dessa kunskaper får eleven sedan tillämpa i teknologin vid problemlösning.

Samverkan bör även förekomma med ämnet kemi, där de flesta materialens framställningsmetoder behandlas.

Samverkan med ämnet svenska är av stor betydelse, främst vad det gäller skriftlig dokumentation, muntlig framställning samt val av informationsmetod.

Samverkan bör också förekomma med moderna språk, t ex när eleven utnyttjar facklitteratur på främmande språk.

Samverkan med matematik och fysik beträffande speciella avsnitt måste ske i fas med teknologin, vilket uttrycks i kommentarerna till delmomenten. Samverkan med övriga ämnen kan ske vid behov under hela teknologikursen.

Övningsuppgifter

I samband med behandling av olika avsnitt inom huvudmomenten löses övningsuppgifter.

Det är väsentligt att övningsuppgifterna hämtas från olika tekniska områden.

Tillämpningsexempel

Teknologi är utformad som ett blockämne innehållande ett flertal grundläggande tekniska ämnesområden. Undervisningen bör därför redan från början inriktas på en integrering av lämpliga delar från respektive huvudmoment. Detta gör att eleven får en mera samlad bild av de tekniska ämnesområdena, vilket är väsentligt för alla ingenjörer.

För att ytterligare accentuera detta kan man vid väl valda tidpunkter öva behandlade avsnitt genom tillämpningsexempel, hämtade från skilda områden, som anknyter till de olika grenarna i årskurserna 3 och 4.

I början bör det vara enkla, kända föremål, där i huvudsak endast materialval och formgivning behandlas. När moment i mekanik och hållfasthetslära behandlas, väljs tillämpningsexempel där även kraft- och dimensioneringsproblem tillkommer. Eleven får samtidigt bekanta sig med ingenjörenstraditionella hjälpmedel, såsom broschyrer, handböcker och facklitteratur.

Det är väsentligt att eleven får en inblick i de förenklingar och approximationer som ofta görs vid lösandet av praktiska problem inom industrin. Därvid bör eleven bibringas förståelse för både graden av exakthet och giltighet för aktuella samband.

Demonstrationer och studiebesök

Vissa delar av undervisningen i huvudmomenten skall konkretiseras med hjälp av lärarledda demonstrationer, vilka i hög grad underlättar elevens förståelse för teorier.

Studiebesök vid lokala industrier och/eller tekniska anläggningar bör förekomma i anknytning till undervisningen i teknologi. Lämpligen arrangeras sådana studiebesök under koncentrationshalvdagar.

Datorn

Datorns användningsområden i tekniska sammanhang bör i möjligaste mån belysas i teknologin.

Någon undervisning om datorns funktionssätt skall inte förekomma, men eleven bör beredas tillfälle att utföra uppgifter av mindre omfattning med hjälp av datorn.

Enkla beräkningsprogram i mekanik och hållfasthetslära kan skrivas och kontrollköras. Materialdata kan lagras och användas vid senare tillfällen. Dessutom bör datorns möjligheter för styrning av maskiner och enklare system samt registrering av tekniska förlopp belysas.

Prov

I teknologi förekommer obligatoriska prov enligt särskild föreskrift.

Det sista av de obligatoriska proven kan lämpligen samordnas inom en region så att ett gemensamt prov ges inom en års-kurs-tre-skolas upptagningsområde.

Bedömning

Vid bedömning av eleven för betygsättning skall hänsyn tas till:

- kunskaper i huvudmomenten,
- förmåga att samordna kunskaperna från de olika huvudmomenten,
- färdigheter i teknisk ritning,
- analysförmåga samt
- initiativrikedom

Vid bedömning skall även hänsyn tas till elevens sätt att redovisa genomförda tillämpningsexempel.

Väsentliga avsnitt från de olika huvudmomenten skall redovisas vid de obligatoriska skrivningstillfällena.

Rikttider för huvudmoment och övriga moment

Nedanstående rikttider är baserade på 30 effektiva undervisningsveckor per läsår.

Kursens totala omfattning är 285 vtr.

Moment	Rikttider (lektionstimmar)
Inledning	5
Teknisk ritning	55
Produktkännedom	55
Mekanik	75
Hållfasthetslära	65
Tillämpningsexempel	<u>30</u>
Teknologikurs, totalt	285

Det bör observeras att ovanstående tidsangivelser endast är riktvärden.

Det står elever och lärare fritt att i samråd förändra tidsramarna i de olika momenten om så erfordras.

KOMMENTARER TILL DELMOMENT

I kommentarer till delmoment används, för enkelhetens skull, två uttryck, nämligen: "kännedom om" och "insikt i".

Uttrycken definieras enligt följande:

"Kännedom om": Eleven skall, efter översiktlig behandling av momentet, känna till det och förstå dess innebörd.

Val av fördjupningsgrad och metoder sker i samråd.

"Insikt i" Eleven skall, efter noggrann behandling av momentet, förstå dess uppbyggnad och innehåll samt kunna tillämpa det i övningsuppgifter och tekniska problem.

Detta uppnås med hjälp av teoretisk genomgång, demonstration och annan erforderlig behandling i anslutning till momentet.

De inramade kommentarerna till delmomenten anger nödvändig samverkan med andra ämnen.

Rikttider

INLEDNING

5

Kännedom om:

- valda delar av historisk teknikutveckling,
- olika former av teknisk verksamhet och dess betydelse för dagens samhälle,
- ingenjörens roll i denna verksamhet,
- sambandet mellan olika teknikområden samt
- teknologins roll i ingenjörsutbildningen.

1 TEKNISK RITNING

Delmoment	Rikttider
1.1 Standard	2
1.2 Ritningsläsning	7
1.3 Parallellperspektiv och frihandsritning	8
1.4 Vyer	8
1.5 Snitt	6
1.6 Måttsättning, toleranser och passningar	20
1.7 Förenklat ritsätt	4

Delmoment	Kommentarer
1.1 Standard	<p>Kännedom om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standardiseringsorganisationer <p>Insikt i:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ritningsstandard - Ritningstyper
1.2 Ritningsläsning	<p>Kännedom om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enkla ritningar typiska för olika branscher <p>Insikt i:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bygg- och el-ritningar med hjälp av facklitteratur och symbolscheman
1.3 Parallellperspektiv och frihandsritning	<p>Kännedom om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkligt och falskt perspektiv <p>Insikt i:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 30°-30° och 0°-45°-metoderna - Avbildning av enkla objekt enligt ovanstående metoder
1.4 Vyer	<p>Insikt i:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projektionsplanssystemet - Projicering av punkt, linje, plan och enkel kropp - Första kvadrantens projektionsmetod (metod E)

Delmoment	Kommentarer
1.5 Snitt	Insikt i: <ul style="list-style-type: none">- Helsnitt- Halvsnitt- Partiellt snitt
1.6 Måttsättning, toleranser och passningar	Insikt i: <ul style="list-style-type: none">- Grundläggande måttsättningsprinciper:<ul style="list-style-type: none">o Kedjemåttsättningo Baslinjemåttsättningo Koordinatmåttsättningo Kombinerad måttsättning- Krav som ställs av funktion, tillverkning och mätning- Skillnaden mellan måttskiss och ritning- Standardiserade dimensionstoleranser och passningar samt ytjämnhet Kännedom om: <ul style="list-style-type: none">- Form och lägetoleranser
1.7 Förenklat ritsätt	Insikt i: <ul style="list-style-type: none">- Olika gängsystem- Kugghjul- Fjädrar- Måttsättning av dessa konstruktions-element

I teknisk ritning erhållna kunskaper tillämpas och fördjupas vid praktik i skolverkstad

2 PRODUKTKÄNNEDOM

Delmoment	Rikttider
2.1 Produktutveckling	5
2.2 Inledning till material- läran	1
2.3 Materialuppbyggnad och egenskaper	6
2.4 Metalliska material	3
2.5 Järn-kol-legeringar	8
2.6 Övriga metaller	2
2.7 Plaster, elaster	6
2.8 Byggnads- och isolerings- material	3
2.9 Kompositser	1
2.10 Tillverkning	10
2.11 Konstruktionselement	10

Delmoment	Kommentarer
2.1 Produktutveckling	Insikt i: - En förenklad analysmetod
2.2 Inledning till material- läran	Kännedom om: - Materiallärans plats i teknologin - Allmän materialvetenskap
2.3 Materialuppbyggnad och egenskaper	Insikt i: - Viktiga grundbegrepp i anslutning till materialens uppbyggnad - Kemiska egenskaper o Korrosion o Korrosionsskydd - Fysikaliska egenskaper - Mekaniska egenskaper: o Hållfasthetstekniska grundbegrepp o Dragprov o Slagprov o Hårdhetsprov o Utmattningsprov o Oförstörande provningsmetoder

Delmoment	Kommentarer
2.4 Metalliska material	<p data-bbox="769 247 1310 275">- Tillverkningstekniska egenskaper</p> <div data-bbox="762 293 1381 484" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p data-bbox="769 312 1357 369">Vid praktiken i skolverkstaden demonstreras:</p><ul data-bbox="769 374 929 466" style="list-style-type: none"><li data-bbox="769 374 929 401">Skärbarhet<li data-bbox="769 406 929 433">Formbarhet<li data-bbox="769 438 929 466">Svetsbarhet</div>
2.5 Järn-kol-legeringar	<p data-bbox="769 534 962 562">Kännedom om:</p> <ul data-bbox="769 567 1386 624" style="list-style-type: none"><li data-bbox="769 567 1386 624">- Metallernas förekomst, framställning, allmänna egenskaper och användning <p data-bbox="769 658 906 686">Insikt i:</p> <ul data-bbox="769 691 1070 782" style="list-style-type: none"><li data-bbox="769 691 1070 718">- Metallstrukturer<li data-bbox="769 723 1070 750">- Tillståndsdiagram<li data-bbox="769 755 1070 782">- Materialstandard <p data-bbox="769 817 962 844">Kännedom om:</p> <ul data-bbox="769 849 1386 906" style="list-style-type: none"><li data-bbox="769 849 1386 906">- Järn-kol-legeringar ur ekonomiska och konstruktionsmässiga synpunkter <div data-bbox="762 932 1397 1001" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p data-bbox="769 950 1373 978">Framställning av järn behandlas i kemi</p></div> <p data-bbox="769 1046 906 1074">Insikt i:</p> <ul data-bbox="769 1079 1404 1262" style="list-style-type: none"><li data-bbox="769 1079 1102 1106">- Järn-kol-diagrammet<li data-bbox="769 1111 1067 1138">- Färskningsmetoder<li data-bbox="769 1143 1020 1170">- Stålkvaliteter<li data-bbox="769 1175 1102 1203">- Gjutjärnskvaliteter<li data-bbox="769 1207 1404 1262">- Exempel på metoder för tillverkning av produkter av järn-kol-legeringar <div data-bbox="762 1288 1444 1637" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p data-bbox="769 1306 1404 1363">Verktygsmaterial behandlas vid praktik i skolverkstad.</p><p data-bbox="769 1398 1404 1490">Egenskaper hos legerat stål kontra hårdmetaller demonstreras vid praktiken i skolverkstaden.</p><p data-bbox="769 1524 1420 1616">Egenskaper hos olika stålsorter samt värmebehandlade och obehandlade stål demonstreras vid praktiken i skolverkstaden.</p></div>
2.6 Övriga metaller	<p data-bbox="769 1682 906 1710">Insikt i:</p> <ul data-bbox="769 1715 1450 1871" style="list-style-type: none"><li data-bbox="769 1715 1052 1742">- Kopparlegeringar<li data-bbox="769 1747 1099 1774">- Aluminiumlegeringar<li data-bbox="769 1779 1240 1806">- Pulvermetallurgiska material<li data-bbox="769 1811 1450 1871">- Exempel på lämpliga metoder för tillverkning av produkter av dessa material

Delmoment	Kommentarer
2.7 Plaster och elaster	<p>Kännedom om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utveckling <p>Insikt i:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uppbyggnad <ul style="list-style-type: none"> o Sambandet mellan uppbyggnad och egenskaper - Termoplaster - Härdplaster - Elaster - Exempel på lämpliga metoder för tillverkning av produkter av dessa material <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Framställning av koppar, aluminium och polymerer behandlas i kemi.</p> </div>
2.8 Byggnads- och isoleringsmaterial	<p>Kännedom om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betong - Tegel - Glas <p>Insikt i:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trä <p>Kännedom om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isoleringsmaterial
2.9 Kompositer	<p>Kännedom om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plastkompositer - Betongkompositer
2.10 Tillverkning	<p>Insikt i:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tillformning <ul style="list-style-type: none"> o Materialens tillformningsegenskaper o Kallformning o Varmformning o Gjutning o Tillformning av plastprodukter - Egenskapsanpassning <ul style="list-style-type: none"> o Ytbehandling <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Hopfogning och frånskiljning behandlas vid praktiken i skolverkstaden.</p> </div>
2.11 Konstruktionselement	<p>Insikt i:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Förband - Axlar och axeltappar - Axelkopplingar - Lager - Kugg-, kedje- och remväxlar - Bromsar

3 MEKANIK

Delmoment	Rikttider
3.1 Inledning	1
3.2 Grundbegrepp	5
3.3 Sammansättning och uppdelning av krafter i planet	12
3.4 Tyngdpunkt	6
3.5 Statisk jämvikt vid plana kraftsystem	20
3.6 Enkla maskiner	8
3.7 Dynamik	18
3.8 Datortillämpning	5

Delmoment	Kommentarer
3.1 Inledning	<p>Kännedom om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mekanikens plats i teknologin - Mekanikämnets uppbyggnad
3.2 Grundbegrepp	<p>Insikt i:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Storhet, storhetsbeteckning, måttal, enhet, enhetsbeteckning - Skalära och vektoriella storheter <p>Kännedom om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stel kropp och partikel <p>Insikt i:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Newtons lagar - Massa och tyngd - Begreppet kraft - Kraftekvationer - Kraftenhet - Kraften som vektor - Komposant och resultant - Statiskt moment
3.3 Sammansättning och uppdelning av krafter i planet	<p>Insikt i:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parallella krafter <ul style="list-style-type: none"> o Analytiskt - Krafter med gemensam angreppspunkt <ul style="list-style-type: none"> o Analytiskt o Grafiskt

Delmoment	Kommentarer
	<p data-bbox="754 247 1329 270">- Krafter med skilda angreppspunkter</p> <div data-bbox="746 293 1417 385" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p data-bbox="754 307 1376 365">Kunskaper i elementär trigonometri förutsätts.</p> </div>
3.4 Tyngdpunkt	<p data-bbox="754 431 895 454">Insikt i:</p> <ul data-bbox="754 468 1025 491" style="list-style-type: none"> - Linjer och ytor <p data-bbox="754 530 947 553">Kännedom om:</p> <ul data-bbox="754 567 900 590" style="list-style-type: none"> - Kroppar
3.5 Statisk jämvikt vid plana kraftsystem	<p data-bbox="754 622 947 645">Kännedom om:</p> <ul data-bbox="754 658 1397 681" style="list-style-type: none"> - Statiskt bestämda och obestämda system <p data-bbox="754 720 895 743">Insikt i:</p> <ul data-bbox="754 757 1135 851" style="list-style-type: none"> - Friktion - Fasta kroppars jämvikt - Stabilitet <div data-bbox="746 867 1431 959" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p data-bbox="754 881 1417 939">Kunskaper i lösning av ekvationssystem med tre obekanta förutsätts.</p> </div>
3.6 Enkla maskiner	<p data-bbox="754 1005 895 1028">Insikt i:</p> <ul data-bbox="754 1042 1150 1235" style="list-style-type: none"> - Hävstång - Lutande plan - Tekniska applikationer: <ul data-bbox="785 1143 1103 1235" style="list-style-type: none"> o Vindspel och block o Kil och skruv o Bromsar
3.7 Dynamik	<p data-bbox="754 1258 947 1281">Kännedom om:</p> <ul data-bbox="754 1294 1244 1363" style="list-style-type: none"> - Kinematik <ul data-bbox="785 1327 1244 1363" style="list-style-type: none"> o Linjär och cirkulär rörelse <p data-bbox="754 1395 895 1418">Insikt i:</p> <ul data-bbox="754 1432 1150 1556" style="list-style-type: none"> - Tekniska applikationer: <ul data-bbox="785 1464 1025 1556" style="list-style-type: none"> o Kuggväxlar o Remväxlar o Transportörer <div data-bbox="746 1572 1417 1664" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p data-bbox="754 1586 1386 1643">Skärhastighet och matningsrörelse demonstreras vid praktik i skolverkstad.</p> </div> <p data-bbox="754 1717 895 1740">Insikt i:</p> <ul data-bbox="754 1754 1401 1935" style="list-style-type: none"> - Kinetik <ul data-bbox="785 1786 1401 1935" style="list-style-type: none"> o Stel kropps rotation kring fast axel o Masströghetsmoment o Arbete - energi - effekt - verkningsgrad o Tekniska applikationer

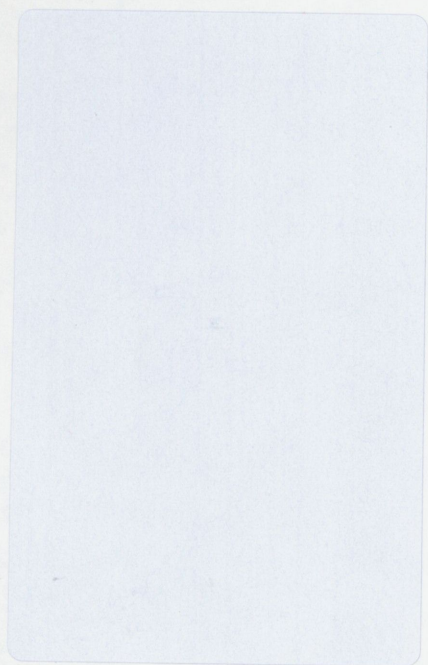
Delmoment	Kommentarer
3.8 Datortillämpning	<p data-bbox="856 254 1176 346">Kännedom om: - Svängningar o kritiskt varvtal</p> <div data-bbox="856 369 1499 484" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p data-bbox="856 369 1499 484">Delar av dynamiken behandlas i fysik. I teknologi tillämpas dessa kunskaper vid lösning av tekniska problem.</p></div> <p data-bbox="856 537 1499 633">Framställning av enkla beräkningsprogram samt beräkning och kontroll av beräkning med färdiga program.</p>

4 HÅLLFASTHETSLÄRA

Delmoment	Rikttider
4.1 Inledning och utvidgning av hållfasthetstekniska grundbegrepp	2
4.2 Drag- och tryckhållfasthet	6
4.3 Skjuvhållfasthet	6
4.4 Böjhållfasthet	25
4.5 Vridhållfasthet	6
4.6 Knäckning	6
4.7 Utmattning - kälverkan	3
4.8 Sammansatta spänningar	6
4.9 Datortillämpning	5

Delmoment	Kommentarer
4.1 Inledning och utvidgning av hållfasthetstekniska grundbegrepp	Kännedom om: <ul style="list-style-type: none"> - Hållfasthetslärans uppbyggnad och plats i teknologin - Olika belastningsfall - Sammansatt material
4.2 Drag- och tryckhållfasthet	Insikt i: <ul style="list-style-type: none"> - Normalspänning - Spänningslagen - Hookes lag - Formändringslagen - Yttryck - Säkerhetstal och tillåten spänning - Tekniska applikationer: <ul style="list-style-type: none"> o Linor, stänger, skruvar, remmar, kättingar o Glidlager, kilförband, fundament
4.3 Skjuvhållfasthet	Insikt i: <ul style="list-style-type: none"> - Tangentialspänning - Spänningslagen Kännedom om: <ul style="list-style-type: none"> - Hookes lag

Delmoment	Kommentarer
	Insikt i: - Tekniska applikationer: o Tillverkning genom stansning och klippning o Förband o Gängor
4.4 Böjhållfasthet	Insikt i: - Spänningslagen - Tröghetsmoment och böjmotstånd - Sammansatta balkar o Steiners sats - Tvärkraft- och momentdiagram - Tekniska applikationer: o Balkar, axlar och axeltappar - Utböjning o Elementarfallen
4.5 Vridhållfasthet	Insikt i: - Cirkulära tvärsnitt - Spänningslagen - Polärt tröghetsmoment och vridmotstånd - Formändringslagen - Tekniska applikationer: o Axlar
4.6 Knäckning	Insikt i: - Eulers formel - Slankhetstal - Kontroll och dimensionering med hjälp av knäckkurvor
4.7 Utmattning - kälverkan	Kännedom om: - Drag - tryck - Roterande böjning - Formfaktor - Sambandet nominell och maximal spänning
4.8 Sammansatta spänningar	Insikt i: - Dragning-böjning - Dragning-vridning - Vridning-böjning - Effektivspänning
4.9 Datortillämpning	Framställning av enkla beräkningsprogram samt beräkning och kontroll av beräkning med färdiga program.



Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

II Supplement 136