

Andet Afsnit.

Den polytekniske Læreanstalt. Danmarks tekniske Højskole.

I. Forandringer i Undervisnings- og Eksamensplaner.

1. Program for Undervisningen til 1. Del af Civilingeniøreksamen.

I Tilslutning til kgl. Anordning af 8. Februar 1933 for Den polytekniske Læreanstalt, Danmarks tekniske Højskole (jfr. Aarbogen 1932—33, S. 172), vedtog Højskolens Lærerraad i et Møde den 26. April 1934 saalydende:

Detailleret Program for Undervisningen til 1. Del af Eksamen for Civilingeniører.

1. Matematik.

A. Kursus for Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører.

Undervisningen er fordelt over 4 Halvaar med henholdsvis 5, 5, 4 og 4 ugentlige Timer foruden 1 ugentlig Time i hvert Halvaar til Gennemgang af Hjemmeopgaver. Hvert Aar begynder et nyt Kursus. Der gives ugentlige Hjemmeopgaver. Undervisningen omfatter følgende Emner:

Lineær Algebra. Determinanter: (Matricer, Vektorer). Lineære Ligningssystemer. Lineære Substitutioner.

Analytisk Geometri. Indførelse i den analytiske Geometris Metoder med særlig Anvendelse paa Keglesnittenes og Keglesnitfladernes Teori.

Differential- og Integralregning. Funktioner af een og flere Variable. Talfølger. Grænsebegreber.

De vigtigste Sætninger om kontinuerte Funktioner. Differentiable Funktioner af een og flere Variable. Regler for eksplicit og implicit Differentiation. Differentialer. Middelværdisætninger og Taylor'ske Formler. Bestemmelse af Funktioners ekstreme Værdier. Bestemt og ubestemt Integral. Dobbeltintegral. Planintegral. Krumlinet Integral, særligt af et totalt Differential. De almindelige Regler for ubestemt Integration med særlig Behandling af de rationale Funktioner, de elementære transcendent Funktioner og de simpleste irrationale alge-

braiske Funktioner. Differentialligninger af første og anden Orden, særlig de lineære.

Differential- og Integralregningens Anvendelse paa Geometri. Tangent og Normal til plane Kurver. Plane Kurvers Stilling til hinanden i Nærheden af et fælles Punkt. Oskulation. Krumning. Evolut og Evolvent. Undersøgelse af algebraiske plane Kurver. Arealbestemmelse. Buelængde. Indhyllingskurver. Tangent og Normalplan til Rumkurver. Tangentplan og Normal til Flader. Bestemmelse af Volumina, Arealer paa Flader, Buelængder. Indhyllingsflader.

Uendelige Rækker, Produkter og Integraler. Indførelse i den almindelige Rækketeori med særlig Behandling af Potensrækker og Fourierrækker, samt eksempelvis Bestemmelse af Tal og Funktioner ved uendelige Produkter og uegentlige Integraler.

Funktioner af en kompleks Variabel. Komplekse Tal. Elementerne af de komplekse Funktioners Teori med særlig Behandling af Eksponentialfunktionen, de trigonometriske Funktioner og deres omvendte Funktioner.

Fejlteori. Mindste Kvadraters Metode, Fejludjævning, tilnærmet Beregning, numerisk Integration.

Til 1. Halvaars Prøve opgives: Lineær Algebra, Analytisk Geometri og Differential- og Integralregning til (og med) Grænsebegreber.

Til 3. Halvaars Prøve opgives: Resten af Differential- og Integralregningen, Differential- og Integralregningens Anvendelse paa Geometri.

Til 4. Halvaars Prøve opgives: Resten af Pensumet.

B. Kursus for Fabrikingeniører.

Undervisningen er fordelt over 4 Halvaar med henholdsvis 3, 3, 3 og 2 ugentlige Timer foruden 1 ugentlig Time i hvert Halvaar til Gennemgang af Hjemmeopgaver. Der gives ugentlige Hjemmeopgaver. Undervisningen omfatter følgende Emner:

1. *Analytisk Geometri.* Elementerne af den analytiske Rumgeometri. Koordinattransformation. Ortogonal Affinitet. Kurver og Flader af 2den Orden. Geometriske Steder i Rummet.

2. *Funktioner af 1 Variabel.* a) Hovedsætningerne om konvergente Følger, konvergente Rækker og kontinuerte Funktioner. Rationale Funktioner. Eksponentialfunktioner og de cirkulære Funktioner. Logaritme- og Eksponentialpapir. b) Grafisk Differentiation. Den Taylorske Formel. Maksimum og Minimum. De mindste Kvadraters Metode. Konveks Bue. Oskulerende Cirkel. Rækkeudvikling for e^x , $\cos x$, $\sin x$ og $(1+x)^a$. Ubestemte Former. c) Bestemt Integral. Stamfunktion. Elementære Integrationsmetoder og Integraltyper. Numerisk og grafisk Integration. Sandsynlighedsintegralet.

3. *Funktioner af flere Variable.* Grafisk Fremstilling. Nomogrammer. Hovedsætningerne for kontinuerte Funktioner. Partielle Differen-

tialkvotienter. Taylor's Formel for differentiable og to Gange differentiable Funktioner. Tangentplan. Maksimum og Minimum. Implicit given Funktion. Planintegral og Dobbeltintegral.

4. *Geometriske og mekaniske Anvendelser.* a) Glatte Kurver. Buelængde, naturlig Parameterfremstilling. Kurvers Krumning. Krumningscirkel for plan Kurve. Kraftens Tangentialkomponent og Normalkomponent. b) Areal og Planintegral i polære Koordinater. Areal af en Cylinderflade. Masse af inhomogene Legemer. Tyngdepunkter. Massetiltrækning. c) Specielle Kurver: Cykloide. Spiraler. Kædelinien.

5. *Differentialligninger.* Den lineære Differentialligning af 1ste Orden. Den almindelige Differentialligning af 1ste Orden. Integration af et totalt Differential. Adskilte Variable. Krumlinet Integral, mekanisk Arbejde, Potential. Simultane Differentialligninger af 1ste Orden. Lineære Differentialligninger af 2den Orden.

Til 1. Halvaars Prøve opgives: Analytisk Geometri, Læren om de kontinuerte og Læren om de een Gang differentiable Funktioner af 1 Variabel.

Til 3. Halvaars Prøve opgives den under 2 b, 2 c, 3, 4 a og 4 b anførte Del af Pensumet.

Til 4. Halvaars Prøve opgives Resten af Pensumet.

2. **Rationel Mekanik.**

Undervisningen følges af Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører. Den er fordelt over 4 Halvaar med henholdsvis 2, 2, 3 og 2 ugentlige Timer foruden 1 ugentlig Time i hvert Halvaar til Gennemgang af Hjemmeopgaver. Hvert Aar begynder en ny Række Forelæsninger, der omfatter:

Statik og Kinematik. Vektoralgebra. Vektorsystemer og deres Momentfelter. Partiklers og Legemers Ligevægt med og uden Gnidning. Beregning af ydre og indre Reaktionskræfter. Grafisk Statik. Hastighed og Akceleration. Legemers Bevægelse. Hastighedsdiagram. Stangsystemers Statik og Kinematik. De virtuelle Arbejders Princip, Tovpolygoner og bøjelige Snore. Potential og Tiltrækning. Relativ Bevægelse. Vædskers Ligevægt og Tryk paa faste Flader. Legemer, der flyder paa Vædsker. Ligevægtens Stabilitet.

Dynamik. Dynamikens Forudsætninger. Bevægelse af frie og bundne Partikler. Skalarfelter og Vektorfelter. Tensorer, specielt Inertitensoren. Projektions-, Moment- og Energisætningen. Legemers Bevægelse, specielt med fastholdt Punkt eller Akse. Anvendelser af relativ Bevægelse. Stødkræfter. Lagranges Ligninger. Stabilitet. Enheder. Den klassiske Hydrodynamiks Grundligninger.

Til 2. Halvaars Prøve opgives: Statik og Kinematik.

Til 4. Halvaars Prøve opgives: Dynamik.

3. **Geometri.**

Undervisningen følges af Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører; den er fordelt over 1., 2. og 3. Halvaar med henholdsvis 4, 3 og 3

ugentlige Timer til Forelæsninger og Eksaminatorier. Der gives ugentlige Hjemmeopgaver. Hvert Aar begynder en ny Række af Forelæsninger, hvis Indhold er følgende:

- a. De forskellige Afbildningsmaader: Dobbelt retvinklet Afbildning, skraa Afbildning, aksonometrisk Afbildning, Talmaaden, Perspektiv.
- b. Projektivgeometri: Homologi i Planen og Rummet, projektive Rækker og Bundter, Keglesnit.
- c. Hjullinier, Omdrejningsflader, Keglesnitsflader, Rumkurver og udfoldelige Flader, Indhyllingsflader, vindskæve Flader, Skrueflader og topografiske Flader.

4. Fysik.

Undervisningen bestaar dels af Forelæsninger og Eksaminatorier, dels af Øvelser i Laboratoriet.

Forelæsninger og Eksaminatorier.

Undervisningen er fælles for alle studerende; den er fordelt over 1., 2., 3. og 4. Halvaar med henholdsvis 4, 3, 3 og 4 ugentlige Timer, hvortil kommer een ugentlige Time til Repetition i 2., 3. og 4. Halvaar. Der gives ugentlige Hjemmeopgaver. Hvert Aar begynder en ny Række Forelæsninger.

Undervisningen er delt i:

Mekanisk Fysik og Varmelære, som gennemgaas i 1. og 2. Halvaar og afsluttes med en Prøve efter 2. Halvaar. Undervisningen omfatter: Bevægelseslærens Grundsætninger. Svingende og roterende Bevægelse. Vædskers Bevægelse. Elasticitetslære. Lydlære. Varmeteorologi. Legemernes termiske Egenskaber. Elementerne af den kinetiske Teori. Maalingen af de vigtigste mekaniske og termiske Størrelser.

Elektricitetslære og Lyslære, som gennemgaas i 3. og 4. Halvaar med en skriftlige Prøve efter hvert Halvaar. Undervisningen omfatter: Elektrostatik, Magnetisme, Elektrisk Strøm i faste, flydende og luftformige Stoffer, Elektromagnetisme, Atomlære, geometrisk og fysisk Lyslære.

Øvelser i Laboratoriet.

Et Kursus for Fabrikningeniørerne, hvortil anvendes 5 ugentlige Timer i to Halvaar.

Øvelserne omfatter Arbejder fra de vigtigste Afsnit af Fysiken, idet der dog særlig lægges Vægt paa, hvad der har Betydning for Kemikere (Vægtens Brug, Vægtfyldebestemmelser, Temperatur- og Kalorimetermaalinger, Arbejder med Luftarter, visse optiske, elektriske og radioaktive Arbejder). Som et væsentligt Led indgaar Indøvelsen af Vurdering af Maaleresultatets Usikkerhed.

Et Kursus for Bygnings-, Maskin- og Elektroingeniører. Kursuset omfatter 12 Øvelser, der gennemgaas i 3 ugentlige Timer i eet Halv-

aar. Emnerne er hentede fra alle Afsnit af Fysiken. Det kræves, at Rapporterne over Øvelserne indeholder en Vurdering af Maalemetodernes Usikkerhed og saa vidt mulig en Diskussion af deres Fejlkilder. Vejledning for Udførelsen af dette Arbejde gives gennem 6 à 8 Eksaminatorier, der slutter sig umiddelbart til Øvelserne og normalt afholdes indenfor den Tid, der er afsat til disse.

5. Kemi.

Undervisningen bestaar dels af Forelæsninger og Eksaminatorier, dels af Øvelser i Laboratoriet.

A. Forelæsninger.

For Fabrikingeniører.

a. 1. Uorganisk Kemi. (4 Timer ugentlig i 1. Halvaar). I en kort Indledning gives en elementær Udvikling af Molekularteoriens Fundamenter: Molekyle, Atom, Atom- og Molekylbetegnelse, Atomernes relative Vægt, kemiske Formler og Valens. Desuden gives en ganske kort Beskrivelse af vort nuværende Kendskab til Atomernes Bygning og absolutte Masser. Dernæst gennemgaas de forskellige Metalloider og de vigtigste af disses indbyrdes Forbindelser. Foredraget er nærmest af orienterende Natur og bestemt til at give et klart Begreb om kemiske Processer, hvis Natur yderligere belyses af de Foredraget ledsagende talrige Eksperimenter.

Foredraget over Metaller er ligesom det over Metalloiderne nærmest af orienterende Natur; af det meget betydelige Stof medtages kun saadanne Grundstoffer og Forbindelser, som har større Betydning enten i teoretisk eller praktisk Henseende.

Ved Gennemgangen medtages de Metoder og Love fra den fysiske Kemi (f. Eks. Massevirkningsloven), der maa anses for uundværlige ogsaa paa Begynderstadiet, alt med Støtte af det allerede i Gymnasiet eller paa Adgangskursuset gennemgaede Pensum.

I direkte Tilknytning til dette Foredrag slutter sig et Halvaars Eksaminatorium (3 Timer ugentlig), i hvilket Kemien gennemgaas i det Omfang, som 1. Del af Eksamen stiller Fordring om.

a. 2. Kvantitativ Analyse (1 Time ugentlig i et Halvaar). En friere Forelæsningsrække over udvalgte vigtige Emner vedrørende den kvantitative Analyse, beregnet for Fabrikingeniører, der i det mindste har gennemgaaet et elementært Kursus i kvantitativ Analyse.

b. Organisk Kemi. 1. Del af Eksamen. Forelæsning i 4 Timer ugentlig i 2. Halvaar og Ekaminatorium i 3 Timer ugentlig i 3. Halvaar.

I Forelæsningerne, der i saa høj Grad som muligt ledsages af Eksperimenter, gives en Beskrivelse af de vigtigste organiske Forbindelser, nemlig *Metanderivater* (Kulbrinter og disses Halogenderivater, Alkoholer og disses Anhydrider, Aldehyder og Ketoner, Syrer og disses Halogenderivater og Anhydrider, Estere, enkelte Svovlforbindelser,

Kulhydrater, Aminer, Amider, enkelte Ureider og Aminosyrer), nogle *alifatiske Metalforbindelser*, *karbocykliske Forbindelser* (aromatiske Kulbrinter, Halogenderivater og Sulfonsyrer, Fenoler, Naftoler, Kinoner, Nitroforbindelser, Aminer, enkelte Azo- og Diazoforbindelser, Alkoholier, Aldehyder, Ketonier og Syrer samt Derivater heraf, Terpener og Kamferarter), *heterocykliske Forbindelser* (herunder vigtigere Alkaloider) og endelig en kort Oversigt over vigtigere Naturstoffer af mindre kendt Konstitution.

Forelæsningen skal ikke blot give en Fremstilling af visse organiske Forbindelsers Dannelse og Egenskaber, men skal ogsaa bidrage til Forstaaelsen af den organiske Kemis Systematik og Metode.

Eksaminatoriet slutter sig nær til Forelæsningens Pensum.

c. Fysisk Kemi. (3 Timer ugentlig i 2. Halvaar). Forelæsningerne omfatter: Thermodynamik. De tre Aggregattilstande. Opløsningers Theori. Heterogen Ligevægt. Homogen Ligevægt. Elektrolyter. Thermokemi og Affinitetstheori. Reaktionskinetik. Elektrokemi.

Stoffet gennemgaaes eksaminatorisk i 3 Timer i 3. Halvaar.

For Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører.

Kemi. (3 Timer i 1. Halvaar). Efter en kort Indledning, der omfatter Adskillelse af Blandinger og Forskellen mellem kemiske og fysiske Processer, omtales Atom- og Molekylteorien, det periodiske System, Tilstandsændringer, homogene Blandinger, de osmotiske Love og Afvigelser derfra, den kolloide Tilstand, Reaktionshastighed, kemisk Ligevægt, idet de almene Love overalt anvendes paa Eksempler, der saa vidt mulig er af teknisk Betydning. Foredraget ledsages af Eksperimenter.

Stoffet gennemgaaes senere i et Eksaminatorium (2 Timer i 2. Halvaar) i det Omfang, som kræves til 1. Del af Eksamen.

B. Øvelser i Laboratoriet.

For Fabrikingeniører.

a. Øvelser i kvalitativ uorganisk Analyse. Igennem Reaktionsøvelser, der gruppevis medtager de vigtigste uorganiske Stoffer, indøves igennem flere Halvaar (normalt 3) den analytiske Behandling af alle vigtigere Stoffer eller Stofblandinger. Til disse Øvelser slutter sig en teoretisk Gennemgang af de vigtigste Reaktionen og almindelig Vejledning i Valget af de analytiske Metoder (1 Time ugentlig i de to første Halvaar).

Disse Øvelser afsluttes, normalt i 3. Halvaar, med et Kursusarbejde, der bedømmes sammen med Eksamensarbejdet i samme Fag.

b. Øvelser i kvantitativ Undersøgelse af Forbindelser eller Blandinger, hvis Bestanddele væsentligst er af uorganisk Natur, samt Elementæranalyser. Til disse Øvelser slutter sig en teoretisk Gennemgang af de vigtigste af de i Laboratoriet anvendte Metoder. (1 Time ugentlig i det paagældende Halvaar).

c. *Øvelser i uorganisk Syntese.* Disse Øvelser har til Formaal dels at give de studerende Færdighed i Udførelsen af de almindelige kemiske Operationer, dels at lære dem Tilvirkningen af uorganiske Stoffer efter bestemte Forskrifter.

For Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører.

Øvelserne (1 ugentlig Arbejdsdag i 2. Halvaar) omfatter:

- a. Nogle faa Analyser af simple Metalblandinger.
- b. En Række almen kemiske Øvelser, hvorved der dels indøves nogle Maalemetoder af teknisk Interesse, dels illustreres en Del af de almene kemiske Forhold, der omtales i Forelæsningen.

6. Krystallografi og Mineralogi.

For Fabrikingeniører.

a. Undervisningen i Krystallografi og Mineralogi afholdes i 2 ugentlige Timer i 1. Halvaar og bestaar af Forelæsninger og Eksaminatorier.

Indholdet af Undervisningen er Krystalsystemerne og deres vigtigste Underafdelinger samt Krystallernes almindelige fysiske Egenskaber. Mineralernes almindelige Egenskaber, Strukturforhold m. m. Mineralernes, specielt Malmenes, Forekomst i Naturen. Mineralernes Systematik og Beskrivelse af de enkelte Mineraler, specielt de praktisk anvendte. Til Undervisningen slutter sig Øvelser i den mineralogiske Studiesamling.

b. Øvelser i mikroskopisk Krystalbestemmelse afholdes i 3 ugentlige Timer i 3. Halvaar. Formaalet med Øvelserne er at lære de studerende Benyttelsen af Polarisationsmikroskopet. Som Materiale anvendes dels kunstigt dannede Krystaller udskilte af Opløsninger under Mikroskopet, dels færdige Tyndsnit af forskellige Krystaller og Bjergarter.

7. Geologi.

For Bygningsingeniører.

Undervisningen i Geologi afholdes i 3 ugentlige Timer i 2. Halvaar samt 1 ugentlig Time i 3. Halvaar og bestaar af Forelæsninger, Øvelser og Ekskursioner.

Undervisningen forudsætter, at samtlige studerende er i Besiddelse af elementært Kendskab til Geologi og Mineralogi i det Omfang, der kræves til Studentereksamen og Adgangseksamen. Inden for den almindelige Geologi gennemgaas derfor kun visse udvalgte Afsnit.

Undervisningen omfatter Forelæsninger over:

1. Almindelig Geologi.

- a) *Jordskorpens Bestanddele:* De vigtigste bjærgdannende Mineraler samt Bjærg- og Jordarternes Dannelsesmaade og Egenskaber.

b) *De eksogene Processer*: Herunder Forvittringsprocesser, Grundvandets, Havets, Vandløbenes og Vindens geologiske Virksomhed.

2. Danmarks Geologi, hvor Hovedvægten lægges paa Gennemgangen af Forekomster, der er af industriel Betydning, samt paa en nærmere Gennemgang af de forskellige Overfladedannelsers Egenskaber i bygningsteknisk Henseende.

Ved Øvelserne og de dertil knyttede geologiske Ekskursioner faar de studerende Lejlighed til at lære de vigtigste Mineraler, Bjærg- og Jordarter at kende.

10. Bygningsstatik og Jernkonstruktioner.

Almindeligt Fælleskursus (til 1. Del) for Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører.

Undervisningen bestaar i Forelæsninger (3 Timer ugentlig) i 3. og 4. Halvaar for Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører, samt Konstruktionsøvelser i 6 Uger af 4. Halvaar for Elektroingeniører.

Forelæsningerne omfatter:

For alle de nævnte Studieretninger:

Grafisk Behandling af Kræfter i en Plan,

Bestemmelse af Understøtningsreaktioner og Snitkræfter for de simpleste (plane) Massiv- og Gitterkonstruktioner.

Elasticitets- og Styrkeforhold for prismatiske Legemer paavirkede til Træk eller Tryk (Søjler), Forskydning eller Vridning.

Desuden for Maskin- og Bygningsingeniører:

Elementer af Jernkonstruktioner, og

for Elektroingeniører:

Ledninger og Master.

21. Tegning.

Undervisningen i Tegning omfatter:

Grundlæggende Tegneøvelser, Projektionstegning, Frihaandstegning (særlig Skitsering efter Modeller), Skriveøvelser, Farvelægning, teknisk Tegning med Opmaalingsøvelser, Kalkering og Lyskopiering.

Øvelserne strækker sig over:

For Fabrikingeniører 1. og 2. Halvaar.

— Maskin- og Bygningsingeniører 1., 2., 3. og 4. Halvaar.

— Elektroingeniører 1., 2. og 3. Halvaar samt 6 Uger af 4. Halvaar.

For Fabrikingeniørerne gennemgaas i 1 ugentlig Time i ca. 3 Maaneder i 1. Halvaar det teoretiske Grundlag for Projektionstegning m. m.

23. Mikroskopi og Mikrobiologi.

For Fabrikingeniører.

Mikroskopi.

Undervisningen bestaar i 3 sammenhængende ugentlige Øvelsetimer i 3. Halvaar indtil 22. December og omfatter:

Mikroskopet og dets praktiske Brug. Maaling. Den levende Celle. Stivelse og Melsorter. Undersøgelse i polariseret Lys. De vigtigste Typer af Planteceller og Cellevæv. Fedtholdige Frø. Foderkager. Stængelbygning hos een- og tokimbladede Planter. Ved af Løvtræ og Naaletræ. De vigtigste Taver (Bomuld, Hør, Hamp, Jute, Uld, Silke, Kunstsilke). Papirraastoffer (Træslib, Træcellulose, Stracellulose, Kludestof). Papiranalyser.

Mikrobiologi.

Undervisningen bestaar af Øvelser, der holdes fra 7. Januar til 21. Februar i 3. og 4. Halvaar, 3 Gange 3 Timer om Ugen og omfatter:

Undersøgelse og Dyrkning af forskellige Gærarter, Skimmel-svampe samt Bakterier, særlig Eddikesyre- og Mælkesyrebakterier. Sterilisation, Tilberedning af Næringsgelatine. Spredning. Sporekul-turer af Gærarter paa Gipsblokke. Farvning af Bakterier. Analyser af Blandinger af Organismer. Biologisk Analyse af Luft og Vand. Tæl-ling. Absolut Renkultur fra en enkelt Celle.

25. Meteorologi.

Undervisningen (2 Timer Forelæsninger ugentlig i eet Halvaar) i dette Fag, som ikke er obligatorisk, omfatter vekslende Emner fra Meteorologien og Geofysiken og er bestemt for alle studerende.

26. Fotokemi og videnskabelig Fotografi.

Undervisningen, der er frivillig, bestaar i Forelæsninger og Øvelser.

1. *Forelæsninger.* Hvert andet Aar gives i 1 ugentlig Time i et Halvaar en systematisk Oversigt over Fotokemien med særligt Hensyn til de tekniske Anvendelser. Denne Forelæsningsrække er be-regnet for Fabrikingeniører i 5. og 7. Halvaar.

Hvert andet Aar gives i 2 ugentlige Timer i et Halvaar en Over-sigt over det almene Grundlag for Fotografien samt en Del af dens tekniske og videnskabelige Anvendelser.

Forelæsningerne omfatter:

Fotokemi. De forskellige Straalearters Fremstilling, Paavisning og Maaling. Farvefølsomhed og optisk Sensibilisering. Kvantefølsom-hed og Einsteins Lov. Linie- og Baandspektre. Teknisk Fotokemi. Luminescens.

Fotografi. Fotografisk Optik. Objektivtyper. Objektivs Kon-stanter og Fejl. Billeddannelse. Billedbetragtning. Øjeblikslukkere. Kameratyper.

Den fotografiske Plades og Filmens Fremstilling, Egenskaber, Teori og Behandling. Farvefotografi og Farvekinematografi. Ekspo-sitionstid.

Positivmaterialers Egenskaber og Behandling. Objektets, Nega-tivets og Positivets indbyrdes Forhold.

II. Øvelser. I Foraarshalvaaret afholdes i 4 sammenhængende Timer:

a. Fotografiske Øvelser: Undersøgelse og Bedømmelse af Objektiver, Øjeblikslukkere, Plader og Papirer. Variation af Fremkaldelse. Forstærkning og Afsvækning. Billedbetragtning. Mikrofotografi.

b. Fotokemiske Øvelser: Absorptionsmaaling. Maaling af Farvefølsomhed. Aktinometri. Lyskilders Energikurver. Fotokemisk Katalyse og Eftervirkning. Luminescens.

2. Bekendtgørelse vedrørende Eksamensordningen.

Under 12. Juni 1934 udstedte Undervisningsministeriet saalydende:

Bekendtgørelse vedrørende Eksamensordningen ved Den polytekniske Lærestalt, Danmarks tekniske Højskole.

Afsnit I.

Almindelige Bestemmelser.

§ 1.

Indstilling til 1. Del af Eksamen for Civilingeniører (polytekniske Kandidater).

1. Del af Eksamen for Civilingeniører bestaar af fire Halvaarsprøver, der skal aflægges i den foreskrevne Rækkefølge (jfr. efterfølgende §§ 8—11). Eksaminanden indstiller sig til denne Eksamen ved at indmelde sig til 1. Halvaarsprøve.

2. Del af Eksamen for Civilingeniører.

Indtil videre gælder de i Lærestaltens Reglement af 13. Oktober 1913 med senere Ændringer fastsatte Bestemmelser med de i Anordningens § 11, 1. og 4. Stk. tilladte Afvigelser.

§ 2.

Prøvernes Omfang.

Ved Eksamen underkastes Eksaminanden mundtlige, skriftlige og praktiske Prøver; Omfanget af disse fastsættes i den normale eller den for vedkommende Eksaminand godkendte Eksamensordning (jfr. de efterfølgende §§ 8—11 samt Anordningens §§ 10—12) i Overensstemmelse med den normale eller den for vedkommende Eksaminand godkendte Studieplan. Desuden bedømmes de for vedkommende Eksamen fastsatte Kursusarbejder. De mundtlige Prøver er offentlige.

§ 3.

Prøvernes Fastsættelse og Bedømmelse.

Opgaverne til de skriftlige og praktiske Prøver ved Eksamen gives af vedkommende Lærer i Forbindelse med 2 Censorer, der ordentligvis vælges udenfor Højskolens Lærerpersonele. Ved den mundtlige Prøve eksaminerer hver Lærer i sit Fag. Ved alle Prøverne bestemmes Karakteren af Lærer og Censorer i Forening. Til Bedøm-

melse af Tegneprøverne kan der tilkaldes flere Censorer. Ved Censuren og ved Sammenlægning af Delkarakterer til en enkelt Eksamenskarakter anvendes den aritmetiske Karakterrække, hvor $ug = 6$, $ug \div = 5^{2/3}$, $mg+ = 5^{1/3}$, $mg = 5$, $mg \div = 4^{2/3}$, $g+ = 4^{1/3}$, $g = 4$, $g \div = 3^{2/3}$, $tg+ = 3^{1/3}$, $tg = 3$, $tg \div = 2^{2/3}$, $mdl+ = 2^{1/3}$, $mdl = 2$, $mdl \div = 1^{2/3}$, $slet+ = 1^{1/3}$, $slet = 1$.

§ 4.

Karakterernes Talværdier.

I de enkelte Fag gives følgende Karakterer med de vedføjede Talværdier (den geometriske Skala):

Udmærket godt	Talværdi	8
Udmærket godt minus	—	$7^{2/3}$
Meget godt plus	—	$7^{1/3}$
Meget godt	—	7
Meget godt minus	—	$6^{1/3}$
Godt plus	—	$5^{2/3}$
Godt	—	5
Godt minus	—	$3^{2/3}$
Temmelig godt plus	—	$2^{1/3}$
Temmelig godt	—	1
Temmelig godt minus.	— ÷	$1^{2/3}$
Maadelig plus	— ÷	$4^{1/3}$
Maadelig.	— ÷	7
Maadelig minus	— ÷	$12^{1/3}$
Slet plus	— ÷	$17^{2/3}$
Slet	— ÷	23

Til at bestaa 1. Del af Civilingeniøreksamen kræves, at man i hver af Faggrupperne, jfr. Bestemmelserne i de efterfølgende §§ 8—11 angaaende de normale Eksamensordninger, har opnaaet en Gennemsnitskarakter af mindst 5,0.

§ 5.

Omprøver.

Efter at have underkastet sig samtlige de til 1. Del hørende Prøver er Eksaminanden berettiget til at aflægge fornyet Prøve i samtlige Fag i een eller flere af de til Eksamen hørende Faggrupper. Ved saadanne Omprøver kan Halvaarsprøverne tages i vilkaarlig Rækkefølge.

Eksaminanden kan kun indstille sig ialt 3 Gange til hver Gruppeprøve.

§ 6.

Eksamensdiplomer.

For den, som i Overensstemmelse med nærværende Bestemmelser har bestaaet Civilingeniøreksamen, udfærdiges et af Højskolens Rektor underskrevet Diplom, hvori den paagældende betegnes som Civil-

ingeniør (polyteknisk Kandidat — forkortet cand. polyt.) med en af følgende Specialbetegnelser:

- Fabrikingeniør, naar Eksamen er taget under Fagafdelingen for den kemiske Ingeniørvidenskab,
 Maskiningeniør, naar Eksamen er taget under Fagafdelingen for den maskintekniske Ingeniørvidenskab,
 Bygningsingeniør, naar Eksamen er taget under Fagafdelingen for den bygningstekniske Ingeniørvidenskab,
 Elektroingeniør, naar Eksamen er taget under Fagafdelingen for den elektrotekniske Ingeniørvidenskab.

§ 7.

Regler for Karakteroverføring.

Ved Godkendelsen af Prøver, der er aflagt enten under en anden Fagafdeling eller anden Faggruppe ved Højskolen end den, der hører til den for vedkommende Eksaminand gældende Eksamensordning, eller af Prøver aflagt ved en anden Højskole, gælder følgende Regler for Karakteroverføring:

Karakterer ved en ved Højskolen bestaaet Faggruppeprøve under en af de normale eller for vedkommende Eksaminand særlig godkendt Eksamensordning kan med Højskolens Billigelse overføres til en ny normal eller for Vedkommende godkendt Eksamensordning under Forudsætning af, 1) at de aflagte Prøver er mindst lige saa omfattende og vanskelige som de, der kræves under den ny Eksamensordning, 2) og at alle Karakterer fra vedkommende Gruppeprøver, for hvilke dette gælder, overføres.

De overførte Karakterer indgaar med uforandret Talværdi i de nye Faggrupper, for saa vidt Karakterernes Antal i den gamle og den nye Faggruppe er det samme for de enkelte Fag; i modsat Fald overføres Gennemsnitskarakteren for de enkelte Fag.

Tilsvarende Regler gælder for Karakteroverføringen for de ved andre Højskoler i Henhold til Anordningens § 11, Stk. 1, sidste Punktum, og Stk. 4 godkendte Prøver, for saa vidt Karaktererne er givne efter den geometriske Skala, jfr. § 4; i andet Fald indføres i Karakterlisten Bemærkningen »bestaaet«, og Karakteren medregnes ikke tal-mæssigt ved Udregningen af Gennemsnitskaraktererne.

Afsnit II.

Normale Eksamensordninger.

Civilingeniøreksamen for Fabrikingeniører.

§ 8.

1. Del af Eksamen.

Mindst 1 Maaned før Eksaminanden kan paabegynde neden-nævnte 4. Halvaarsprøve, maa han afgive tilfredsstillende Attester for at have gennemgaaet de i Studieordningen fastsatte Øvelser, nemlig:

- a. fra Læreren i Tegning for at have gennemgaaet de fastsatte Tegneøvelser og i rette Tid afleveret de dertil hørende Kursusarbejder;
- b. fra Bestyreren af Højskolens fysiske Laboratorium I for at have gennemgaaet de fastsatte Øvelser for Fabrikingeniører og afgivet Rapporter derover;
- c. fra Bestyreren af Højskolens kemiske Laboratorium A for at have gennemgaaet de fastsatte Øvelser og afleveret de dertil hørende Kursusarbejder;
- d. fra Læreren i Mineralogi og Krystallografi for at have gennemgaaet de fastsatte Øvelser.

Antallet af Prøver og Karakterer samt Tidspunktet for Prøvernes Afholdelse er følgende: (Skr. betegner, at Prøven er skriftlig; M. at den er mundtlig; Prak. betegner praktisk Prøve).

Prøverne afholdes ved Slutningen af:

	1. Halvaar	2. Halvaar	3. Halvaar	4. Halvaar	Ialt
Matematik.....	Skr. ½	—	Skr. ½	Skr. 1	2
Fysik.....	—	Skr. M. 2	Skr. 1	Skr. el. M. 1	4
Kemi, uorganisk....	—	—	—	Skr. M. 2	2
Kemi, organisk....	—	—	—	Skr. M. 2	2
Kemi, fysisk.....	—	—	—	Skr. M. 2	2
Mineralogi.....	—	M. ½	—	—	} 1
Krystalbest., mikro- skopisk.....	—	—	Prak. ½	—	

Desuden gives følgende Karakterer:

Før Kursusarbejderne i Tegning.....	1
Før uorganisk kvalitativ Analyse, der bedømmes sammen med Kursusarbejderne i samme Fag efter nærmere fastsatte Regler	1

Ialt: 15

Karakterer.

Fagene deles i følgende 3 Grupper:

1. Matematik og Fysik.
2. De kemiske Fag, Mineralogi og mikroskopisk Krystalbestemmelse.
3. Tegning.

Civilingeniøreksamen for Maskiningeniører.

§ 9.

1. Del af Eksamen.

Mindst 1 Maaned før Eksaminanden kan paabegynde nedennævnte 4. Halvaarsprøve, maa han afgive tilfredsstillende Attester for at have gennemgaaet de i Studieordningen fastsatte Øvelser, nemlig:

- a. fra Læreren i Tegning for at have gennemgaaet de fastsatte Tegneøvelser og i rette Tid afleveret de dertil hørende Kursusarbejder.

Alle de i Kursus udførte Øvelsestegninger fremlægges ved Bedømmelsen;

- b. fra Bestyreren af Højskolens fysiske Laboratorium II for at have gennemgaaet de fastsatte Øvelser og afgivet Rapporter derover;
 c. fra Bestyreren af Højskolens kemiske Laboratorium B for at have gennemgaaet de fastsatte Øvelser.

Antallet af Prøver og Karakterer samt Tidspunktet for Prøvernes Afholdelse er følgende: (Skr. betegner, at Prøven er skriftlig; M. at den er mundtlig).

Prøverne afholdes ved Slutningen af:

	1. Halvaar	2. Halvaar	3. Halvaar	4. Halvaar	Ialt
Matematik.....	Skr. $\frac{1}{2}$	—	Skr. $1 + \frac{1}{2}$	Skr. 1	3
Geometri.....	—	—	Skr. 1	—	1
Mekanik, rationel.	—	Skr. 1	—	Skr. 1	2
Bygningsstatik og Jernkonstruktioner	—	—	—	Skr. M. 1 ($\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$)	1
Fysik.....	—	Skr. M. 2	Skr. 1	Skr. el. M. 1	4
Kemi.....	—	Skr. 1	—	—	1

Desuden gives følgende Karakterer:

For geometrisk Tegning og teknisk Tegning, hver 1 Karakter . 2

Ialt: 14

Karakterer.

Fagene deles i følgende Grupper:

1. Matematik, Geometri, Rationel Mekanik, Bygningsstatik og Jernkonstruktioner.
2. Fysik og Kemi.
3. Tegning.

Civilingeniøreksamen for Bygningsingeniører.

§ 10.

1. Del af Eksamen.

Mindst 1 Maaned før Eksaminanden kan paabegynde nedenævnte 4. Halvaarsprøve, maa han afgive tilfredsstillende Attester for at have gennemgaaet de i Studieordningen fastsatte Øvelser, nemlig:

- a. fra Læreren i Tegning for at have gennemgaaet de fastsatte Tegneøvelser og i rette Tid afleveret de dertil hørende Kursusarbejder.

Alle de i Kursus udførte Øvelsestegninger fremlægges ved Bedømmelsen;

- b. fra Bestyreren af Højskolens fysiske Laboratorium II for at have gennemgaaet de fastsatte Øvelser og afgivet Rapporter derover;
 c. fra Bestyreren af Højskolens kemiske Laboratorium B for at have gennemgaaet de fastsatte Øvelser.

Antallet af Prøver og Karakterer samt Tidspunktet for Prøvernes Afholdelse er følgende: (Skr. betegner, at Prøven er skriftlig; M. at den er mundtlig).

Prøverne afholdes ved Slutningen af:

	1. Halvaar	2. Halvaar	3. Halvaar	4. Halvaar	Ialt
Matematik	Skr. $\frac{1}{2}$	—	Skr. $1 + \frac{1}{2}$	Skr. 1	3
Geometri	—	—	Skr. 1	—	1
Mekanik, rationel .	—	Skr. 1	—	Skr. 1	2
Bygningsstatik og Jernkonstruktioner	—	—	—	Skr. M. 1 ($\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$)	1
Fysik.....	—	Skr. M. 2	Skr. 1	Skr. el. M. 1	4
Kemi.....	—	Skr. 1	—	—	1
Geologi.....	—	—	M. 1	—	1

Desuden gives følgende Karakterer:

For geometrisk Tegning og teknisk Tegning, hver 1 Karakter. 2

Ialt: 15
Karakterer

Fagene deles i følgende Grupper:

1. Matematik, Geometri, Rationel Mekanik, Bygningsstatik og Jernkonstruktioner.
2. Fysik, Kemi og Geologi.
3. Tegning.

Civilingeniøreksamen for Elektroingeniører.

§ 11.

1. Del af Eksamen.

Mindst 1 Maaned før Eksaminanden kan paabegynde nedenævnte 4. Halvaarsprøve, maa han afgive tilfredsstillende Attester for at have gennemgaaet de i Studieordningen fastsatte Øvelser, nemlig:

- a. fra Læreren i Tegning for at have gennemgaaet de fastsatte Tegneøvelser og i rette Tid afleveret de dertil hørende Kursusarbejder.

Alle de i Kursus udførte Øvelsetegninger fremlægges ved Bedømmelsen;

- b. fra Bestyreren af Højskolens fysiske Laboratorium II for at have gennemgaaet de fastsatte Øvelser og afgivet Rapporter derover;
- c. fra Bestyreren af Højskolens kemiske Laboratorium B for at have gennemgaaet de fastsatte Øvelser;
- d. fra Læreren i Bygningsstatik og Jernkonstruktioner for at have gennemgaaet og i rette Tid afleveret de fastsatte Kursusarbejder.

Antallet af Prøver og Karakterer samt Tidspunktet for Prøvernes Afholdelse er følgende: (Skr. betegner, at Prøven er skriftlig; M. at den er mundtlig).

Prøverne afholdes ved Slutningen af:

	1. Halvaar	2. Halvaar	3. Halvaar	4. Halvaar	Ialt
Matematik	Skr. 1/2	—	Skr. 1+1/2	Skr. 1	3
Geometri	—	—	Skr. 1	—	1
Mekanik, rationel .	—	Skr. 1	—	Skr. 1	2
Bygningsstatik og Jernkonstruktioner.	—	—	—	M. 1	1
Fysik	—	Skr. M. 2	Skr. 1	Skr. el. M. 1	4
Kemi	—	Skr. 1	—	—	1

Desuden gives følgende Karakterer:

For geometrisk Tegning og teknisk Tegning (herunder den tegnemæssige Side af Kursusarbejderne i Bygningsstatik og Jernkonstruktioner) hver 1 Karakter, ialt	2
For en skriftlig Prøve i Bygningsstatik og Jernkonstruktioner, der bedømmes sammen med Kursusarbejderne i samme Fag	1

Ialt: 15

Fagene deles i følgende 3 Grupper:

Karakterer.

1. Matematik, Geometri, Rationel Mekanik, Bygningsstatik og Jernkonstruktioner.
2. Fysik og Kemi.
3. Tegning.

Afsnit III.

§ 12.

Betaling for Undervisning og Prøver.

Adgangen til 1. Del af Civilingeniøreksamen eller ved Omprøver til en eller flere af de dertil hørende Faggruppeprøver betales forud med 16 Kr.

Løvrigt gælder indtil videre de i Lærestanstaltens Reglement af 13. Oktober 1913, Afsnit I, fastsatte Betalinger for Undervisning og Prøver.

Afsnit IV.

§ 13.

Bestemmelser vedrørende Prøvernes Afholdelse.

De nærmere Bestemmelser vedrørende Prøvernes Afholdelse fastsættes af Lærerraadet.

Afsnit V.

§ 14.

Ikrafttræden.

Denne Bekendtgørelse træder i Kraft den 1. August 1934 for de studerende, der begynder Studiet efter denne Dato.

1. Del af polyteknisk Eksamen efter den hidtil gældende Ordning afholdes sidste Gang i Sommeren 1937.