

holz. B. 5: P. Møller-Sørensen. E. 5: K. E. Tuxen. F. 3: E. B. Stilling. M. 3: P. Friis. B. 3: K. B. Pilgaard Sørensen. F. 3: K. Leerdrup Jensen. F. 1: Tyge Hall. M. 1: A. Flamand. B. 1: F. Pape. E. 1: N. H. Krabbe. Raadsvalgte Medlemmer: F. 7: B. Hisinger. B. 7: I. C. Holm.

III. Forelæsninger, Øvelser og Eksaminer.

a. Forelæsninger og Øvelser.

Med Hensyn til de Forelæsninger og Øvelser, der normalt afholdes af Højskolens Lærere, henvises til den korte Aarsberetning.

— Ekstraordinære Foredrag af Højskolens Lærere:

— Professor i Bygningsstatik og Elasticitetsteori P. M. Frandsen holdt i Foraarshalvaaret 1934 en Række Forelæsninger over Elasticitetsteori for ældre Studerende og andre interesserede.

— Med Understøttelse af det Reiersenske Fond afholdtes der i Efteraarshalvaaret 1933 en Række offentlige Forelæsninger af Amanuensis ved Højskolen, Dr. phil. K. Estrup over »Kemi og Elektricitet« og i Foraarssemestret 1934 en Række offentlige Forelæsninger af Lektor ved Højskolen M. E. Møller over »Kemi og Lys«.

b. Eksaminer.

1. Afholdte Eksaminer.

A d g a n g s e k s a m e n.

Til Adgangseksamen indstillede sig 101. Af disse bestod 69 Eksamen, og deraf blev følgende 10 optaget som polytekniske Eksaminander paa Studieretningen for Fabrik ingeniører:

Asmund, Jørgen Ketil	Darling, Sven
Bjørnsen, Bjørn	Göbel, Ernst Björn Helmuth
Blaaberg, Aage Emil Jensen	Nygaard, Axel Georg Carsten
Christensen, Helge Jørn Mørch	Rasmussen, Niels Hvidtfeldt
Christensen, Knud Skeel	Tommerup, Ove Sejer

Paa Studieretningen for Maskiningeniører optoges følgende 17:

Aaberg, Elith Carl	Jørgensen, Orla Holm Eggert
Beckmann, Carl Christian Aasted	Koppel, Niels Adolf
Brask, Palle Juul	Levring, Helge Gustav Gotfred Erik
Christensen, Ib Knigge	Magnussen, Øjvind Helge
Hansen, Henning Lykke	Middelboe, Erik
Jensen, Eyvind Hans Henrik	Raaschou, Hans Klaus
Jensen, Jens Holger	Roosen, Karl Ulrik
Jensen, Oluf Laurits Mikael	Teisen, Mogens
Johansen, Johan Peder Daniel	

Paa Studieretningen for Bygningsingeniører optoges følgende 20:

Allarp, Hans
 Andersen, Gunnar Valdemar
 Andersen, Niels Peder
 Bentzen, Svend Aage Holm
 Brems, Peer Ole
 Christensen, Olaf Axel
 Fabian, Wolfgang Rudolf
 Holmbom, Jørgen
 Jeppesen, Martin Skaarup
 Krarup-Hansen, Helge

Kristensen, Kristian Larsen
 Larsen, Viggo
 Nielsen, Regnar Schmidt
 Nielsen, Svend Aage
 Nøhr, Vagn
 Pedersen, Svend Aage
 Pentz-Møller, Leif Heinrich Maria
 Rasmussen, Børge Stefan Hans
 Thomsen, Svend Høy
 Thye, Christen Georg

Paa Studieretningen for Elektroingeniører optoges følgende 14:

Bierregaard, Henning Christian
 Christiansen, Kaj
 Hanssing, Karl Olof Torsten
 Ingvorsen, Ernst
 Iversen, Poul Bjelke
 Klitgaard, Svend Beck
 Lund, Niels Christian

Mejdal, Helmer Johannes
 Munk, Karsten
 Nielsen, Erik
 Nielsen, Harald Peulicke
 Pedersen, Svend Nordal
 Refslund, Kristian
 Thomsen, Emil

Følgende 40 Studenter paa den matematisk-naturvidenskabelige Linie blev indskrevet paa Studieretningen for Fabrik ingeniører:

Andersen, Carl
 Andersen, Finn Erik Valdemar
 Bang, Niels Ovesson Hofman
 Berg, Henning Christian Vilhelm
 Bjarnason, Ingi Hakon
 Bjerresø, Gudrun
 Bo, Kristen
 Christiansen, Mogens Erik
 Damgaard, Jørgen
 Damgaard, Steen Peder Frederik
 Eistrup, Karen
 Engelhardt, Vagn
 Frydenberg, Ruthi Poul
 Gregersen, Christian
 Hansen, Walther Porsbøl
 Hauge, Niels Immanuel
 Heslet, Annelise Christensen
 Jensen, Svend
 Kirt, Edmund Aage
 Krebs, Børge Johannes

Lundqvist, Frank
 Madsen, Poul Emil
 Mouritzen, Marie Louise
 Møller, Ole Malchow
 Nielsen, Kaj Otto
 Olsen, Kirsten Marna
 Pedersen, Kirsten Beyer
 Petersen, Niels Harald Molich
 Prange, Inge Elise
 Raff, Mogens Georg
 Schultz, Tage
 Simonsen, Kai Johan Alfred
 Stahlschmidt, Johan Vilh. Victor William
 Stevns, Hans Henrik Jensen
 Storm, Bodil
 Thomsen, John Robert Willy
 Thorkelsson, Gisli
 Tvede, Morten
 Tüchsen, Johan Jacob Gram Blom
 Villadsen, Carl Johan Stampe

Paa Studieretningen for Maskiningeniører optoges følgende 37:

Abildgaard, Martin Leo
 Andersen, Erling Carl
 Andersen, Jens Bent Gustav
 Andersen, Knud Hartvig
 Balle, Otto Melchior
 Born, Markus Pauli Alfred
 Gregersen, Hakon Henius
 Hansen, Carl Georg
 Hansen, Erik Poul
 Hansen, Hans Erik
 Hertz, Arne Nøhr
 Hertz, Erik Heinrich
 Heslet, Hans Lind Christensen
 Hovn, Jørgen Hedegaard

Høst, Mogens Andreas Frederik
 Jensen, Jean
 Jørgensen, Hans
 Krag, Sigvald Mejlvang
 Laursen, Erik
 Laursen, Knud
 Leunbach, Karsten
 Madvig, Hans Peter Krøier
 Munch, Børge Aagaard
 Nielsen, Einar
 Ovesen, Ib
 Pedersen, Gunnar
 Pedersen, Knud Erik Schou
 Pedersen, Mogens Streibig

Pedersen, Poul Kristian Johannes
 Petersen, Johannes Svend
 Petersen, Olaf
 Riis-Hansen, Ole Bent
 Rung, Ebbe

Sanning, Erik
 Saxe, Skjold Kousholt
 Sølvmundsson, Jon
 Warming, Andreas

Paa Studieretningen for Bygningsingeniører optoges følgende 48:

Andersen, Erik
 Andersen, Niels Damgaard
 Arnbak, Lars Jørgen
 Bisgaard, Sven Erik Høyer
 Christensen, Erik Buhl
 Edelstein, Bent
 Fenger, Bengt Christian Rasmus Krag
 Fenger, Olrik Jørgen Christian
 Fosdal, Niels Arne
 Frølund, Erik
 Færgemann, Georg Karl
 Gravesen, Lars Christian
 Hansen, Hans Jürgen
 Hansen, Mogens Damgaard
 Hansen, Mogens Frederik Kidde
 Hastrup, Henning Faurschou
 Holst-Hansen, Jørgen
 Hyllested, Ove
 Iversen, Hans
 Juul, Knud Mogens
 Kirchhoff, Erik Arne
 Klausen, Poul Erik
 Kristensen, Svend Aage Groth
 Larsen, Lars Herman

Lauridsen, Andreas Damkjær
 Lous, Tyge Jørgen
 Madsen, Hans Erik
 Mikkelsen, Aksel Holm
 Morrud, Einar
 Nielsen, Henning Moesgaard
 Nyvig, Anders Nygaard
 Olivarius, Erik de Fine
 Panduro, Poul
 Parbo, Konrad Houmann
 Pedersen, Frede Ejvind
 Pedersen, Klaus Carsten
 Pedersen, Sigvald Christen Ingvard Søren
 Petersen, Lars Peter Erik
 Rasmussen, Poul Henrik
 Rasmussen, Werner
 Raun-Byberg, Jørgen
 Sand, Jens Vilhelm
 Schmidt, Frode Franz
 Schondel, Rudolf Georg
 Sørensen, Arne Mygind
 Sørensen, Kay Lauris Erling
 Wellendorf, Ove Per
 Ørum, Palle Peter

Paa Studieretningen for Elektroingeniører optoges følgende 27:

Andersen, Hans Egon Schack
 Andersen, Johannes
 Balslev, Niels
 Berthelsen, Anders Thybo
 Birkmann, Arne Rasmus Bredahl
 Christensen, Arne Mose
 Christensen, Hans Erik
 Christiansen, Kay Asger
 Eller, Mogens
 Elsnab, Niels
 Hansen, Knud Juul
 Hansen, Tage Regnar Lund
 Hauberg, Bent
 Jacobsen, Oluf

Jensen, Per Beck
 Jørgensen, Ebbe Julian
 Kofoed, Jørgen Munch
 Larsen, Johannes Frøkjær
 Madsen, Torben Georg Emil
 Møller, Henning Kisling
 Poulsen-Hansen, Peder Gerhardt
 Rasmussen, Richard Vagn
 Schwenn, Jakob Rud Kaspar
 Sjøholm, Bernhard Ludvig Vilhelm
 Sørensen, Wilfred Karlo Robert
 Truelsen, Helge Bent
 Vilstrup, Ole Sommer

En Ansøger, Arthur Carl Mortensen, der var tysk Statsborger, men hvis Forældre var danske, og som havde studeret ved den tekniske Højskole i Hannover, blev med Undervisningsministeriets Tilladelse optaget som polyteknisk Eksaminand.

2. Del af Civilingeniøreksamen.

Til den afsluttende Eksamen indstillede der sig i Undervisningsaaret 1933—34 inklusive den afsluttende Bifagsprøve for Bygningsingeniører i Marts og Maj Maaned 1934 144, nemlig 33 Fabrik-

ingeniører, 28 Maskiningeniører, 56 Bygningsingeniører og 27 Elektroingeniører.

Følgende 27 Fabrik-, 21 Maskin-, 48 Bygnings- og 27 Elektroingeniører bestod Eksamen med det nedenfor angivne Resultat:

Til at bestaa Eksamen med 1. Karakter med Udmærkelse kræves en Gennemsnitskarakter af mindst 7.50, med 1. Karakter af mindst 6.00 og med 2. Karakter af mindst 4.00. Ingen Stjerne = Slut- eller Hovedfagsprøve. * = Hele Eksamen. ** = Bifagsprøve i Marts eller i Maj 1934.

<i>Fabrikingeniører.</i>		Hovedkarakter	Kvotient
Brunchmann, Vagn	.....	Første Kar.	7.48
Buchholtz, Henning	.....	—	6.45
Danielsen, Gunnar	.....	—	6.88
Fokdal, Arne	.....	—	6.54
Hansen, Jens Børge Folsted	.....	—	6.23
Hansen, Svend Erik	.....	—	6.97
Henrichsen, Axel Prip	.....	Anden	5.11
Hjort, Mogens	.....	—	5.22
Jacobsen, Svend Georg Vilhelm	.....	—	5.46
Jensen, Aksel Tovborg	.....	Første Kar. med.	Udmærkelse 7.63
Jørgensen, Kirsten Truels	.....	Anden Kar.	5.93
Kirk, Poul	.....	Første	7.01
Mahrt, Jørgen	.....	—	6.75
Mortensen, Max	.....	—	7.28
Nielsen, Hans Kristian Raaschou	.....	—	7.34
Olsen, Ellen Hansine	.....	—	7.05
Pedersen, Erik	.....	Anden	5.80
Poulsen, Thomas	.....	Første Kar. med.	Udmærkelse 7.71
Rasmussen, Niels Orla	.....	Første Kar.	6.14
Skousen, Emmy Agnete	.....	Anden	4.92
Snog-Kjær, Erik	.....	Første	6.26
Sørensen, Knud	.....	—	6.59
Them, Egon Max Peter	.....	Anden	5.03
Uttenthal, Poul Alfred	.....	Første Kar. med.	Udmærkelse 7.83
Wesenberg Betsy Erica Laure	.....	Første Kar.	6.98
Wibrand, Elsa Wilhelmina (født Hansen)	.....	Anden	5.40
Zeuthen-Aagaard, Gunnar Enok	.....	Første	7.02
<i>Maskiningeniører.</i>			
Basbøll, Egil	.....	Første Kar.	6.22
Berner-Nielsen, Fritz	.....	Anden	4.94
Bjerre, Henning	.....	Første	7.29
Bryhm, Poul Aage Edmund	.....	—	6.43
Fritz, Peer Galthen Bech	.....	Anden	5.06
Garde, Peter August	.....	Første	7.45
Grum-Schwensen, Christen Sofus Aage	.....	—	6.44
Grundahl, Tage Frederik	.....	Anden	4.77
Hansen, Oskar Alvind	.....	—	5.74
Hansen, Torben Fabricius	.....	—	5.30
Jensen, Svend Aage	.....	Første	6.78
Ladegaard, Ove Georg Sonne	.....	Anden	5.25
Nielsen, Einar Jørgen	.....	—	5.11
Nielsen, Max Arnold Madsen	.....	Første	6.00
Paulsen, Gustav	.....	—	6.04
Pedersen, Jens Kristian	.....	—	6.43
Petersen, Emil Hvalsø	.....	Anden	5.70
Petersen, Jørgen Helm	.....	—	5.58
Ude-Hansen, Christian	.....	—	4.70
Vaaben, Frederik	.....	—	5.22
Zacharias, Knud	.....	Første	6.91

Bygningsingeniører.

	Hovedkarakter	Kvotient
Ammentorp, Nils Gregers Anker	Anden Kar.	5.24
Andersen, Fritz Martin	— —	5.76
Andersen, Harry	— —	5.19
*Augsburg, Henrik Vilhelm	Første —	6.26
*Barfod, Ove Tang	— —	7.31
Berring, Sverre Aage	— —	7.00
*Bolet, Jens Kristian	— —	6.13
*Christensen, Stein Lise	— —	6.83
*Christensen, Torben	— —	6.99
*Christiani, Alexander Oldenburg	— —	6.32
Conradsen, Knud	Anden —	4.85
*Dehlholm, Bent Frederik	Første —	7.03
*Demandt, Poul	— —	7.11
*Fredborg, Arne	Anden —	5.51
Hansen, Knud Eggert	— —	5.85
*Hansen, Louis Ingemann	— —	5.62
*Hauch, Knud Rosenaur	Første —	6.67
Henriksen, Ernst Lytton Suhr	— —	6.86
Hilmer, Preben Børge	— —	6.28
*Islef, Johan Christian	Anden —	5.34
Iversen, Carl Malte	Første —	7.03
*Jacobsen, Erik Lindhardt	Anden —	5.35
Jakobsen, Ove	Første —	7.19
Jensen Gunnar	Anden —	5.25
Kamman, Svend Georg Conrad	— —	5.20
*Knudsen, Asger Hjelm	— —	4.25
*Krarup, Niels Henrik	Første —	6.04
Kølle, Erik	— —	7.24
*Langkilde, Niels Preben	— —	6.75
*Larsen, Erik Axel Vilhelm	— —	6.31
*Larsen, Henning Claudius	Anden —	4.88
Lippert, William	Første —	7.33
*Løppenthin, Ib Ove.	Anden —	5.37
Mourier, Peter	Første —	6.79
*Nielsen, Frede	— —	6.80
*Olsen, Karl Emil	— —	7.49
*Olsen, Kai Rudolf	Anden —	5.82
*Panker, Philip Carl Lauritz	— —	5.15
Pedersen, Svend Reimers	Første Kar. med	Udmærkelse 7.54
*Pedersen, Wilhelm Viggo Dalby	Første Kar.	7.27
*Plinius, Poul Kaj	Anden —	4.77
Plum, Niels Munk	— —	5.59
*Povlsen, Viggo	Første —	6.06
Smith, Mogens Erik Blicher	Anden —	5.18
*Teisen, Hans Christian Engelberth	Første —	6.76
*Vejlø, Børge	— —	7.32
Wibrand, Poul	Anden —	4.55
*Øllgaard, Axel Peter Bloch	— —	5.30

Elektroingeniører.

Andersen, Kaj August	Første Kar.	7.06
Andersen, Svend Axel	— —	7.09
Byskov, Arne	Første Kar. med	Udmærkelse 7.50
Danø, Knud	Første Kar.	6.68
Dornonville de la Cour, Knud Asger Hoffmann	— —	6.59
Enegren, Erland Egon	Første Kar. med	Udmærkelse 7.81
Foged, Helge Ernst	Første Kar.	6.02
Hansen, Børge Gotfred Sandorff	Anden —	5.49
Hasselbalch, Steen Hagemann	Første —	6.78
Hjort, Werner Fritz Lange	Anden —	5.75
Hjorth, Jørgen Henrik	Første —	6.87
von Holstein-Rathlou, Jens Høeg	Første —	6.87
Johansen, Viggo	Første Kar. med	Udmærkelse 7.77

	Hovedkarakter	Kvotient
Kristjansen, Aage Jens Frederik Lars	Første Kar.	7.05
Larsen, Kaj Laurits	—	7.25
Lund, Jakob	Første Kar. med Udmærkelse	7.81
Madsen, Børge	Anden Kar.	5.64
Madsen, Poul Høgholt	Første	6.15
Nielsen, Svend Aage Jørgen	Anden	4.46
Pedersen, Jens Henry	—	5.84
Petersen, Harald Hartmann	Første	6.97
Rasmussen, Hans Østergaard	—	6.92
Schweizer, Hubert Ernst Islef	Anden	5.61
Septimius, August Thor	—	5.52
Skotte, Kristian Toft	Første	6.82
Stigsgaard, Svend	Anden	5.17
Torbøl, Hans Christian	—	4.87

2. Opgaver ved de praktiske og skriftlige Prøver ved de polytekniske Eksaminer.

Eksamen i December 1933—Januar 1934.

Ved 2. Del af Eksamen for Fabrikningeniorer.

Tilvirkning af et organisk Stof.

1. a) Anisol. b) p-Jodanisol. 2. a) Jodbenzol. b) Benzoesyre. 3. a) Fenyltiourinstof. b) Fenylcyanamid. 4. a) Metyljodid. b) Anisol. 5. a) Benzoe-fenon. b) Benzpinakon. 6. a) Anilin. b) Acetanilid. 7. a) Anilin. b) Dinitrodifenylamin. 8. a) p-Toluidin. b) p-Klortoluol. 9. a) Ætylmalonsyreætyl-ester. b) Ætylbromid. 10. a) Dibrom-p-toluidin. b) m-Dibromtoluol. 11. a) p-Kresol. b) Kresolbenzoat. 12. a) Fenyltiourinstof. b) Kresolbenzoat. 12. a) Fenyltiourinstof. b) Fenyltiokarbimid. 13. a) Acetylchlorid. b) Eddikesyre-anhydrid. 14. a) Ætyljodid. b) Ætylisoamylæter. 15. a) Nitrometan. b) Fenylnitroætylen.

Kvalitativ kemisk Undersøgelse af et organisk Emne.

1. a) Antranilsyremetylester. b) Acetylsalicylsyre. 2. a) Krotonaldehyd. b) Nitrokresol. $\text{CH}_3 : \text{OH} : \text{NO}_2 = 1 : 2 : 3$. 3. a) Urinstof. b) Difenyldeddikesyre. 4. a) Asparaginsyre. b) Brombenzol. 5. a) Metyllurinstof. b) o-Diklorbenzol. 6. a) Urinstof. b) Acetylsalicylsyre. 7. a) Ftalsyre-diisopropylester. b) Hippursyre. 8. a) Citrakonsyre. b) o-Klornitrobenzol. 9. a) Tiglinsyre. b) p-Metylacetofenon. 10. a) Asparaginsyre. b) Metyl- α -naftylketon. 11. a) Paraldehyd. b) Ftalsyreanhydrid. 12. a) Ætylendiaminhydroklorid. b) Floroglucin. 13. a) Metyl-hexylketon. b) o-Aminobenzoesyre. 14. a) Isoamylalkohol. b) m-Nitrobenzaldehyd. 15. a) Kloreddikesyreætyl-ester. b) m-Fenylendiaminhydroklorid. 16. a) Fenylacetoneitril. b) Bromnitrobenzoesyre. $\text{COOH} : \text{Br} : \text{NO}_2 = 1 : 2 : 3$. 17. a) Piperidin. b) Kanel-syrebenzylester. 18. a) Kinon. b) o-Nitrokannelsyre. 19. a) o-Kresol. b) Jodbenzol. 20. a) o-Nitrobenzoesyre. b) Acetone. 21. a) Succinamid. b) Benzaldehyd. 22. a) Propionsyrebenzylester. b) Benzylidenacetone. 23. a) Maleinsyreanhydrid. b) p-Acetylaminobenzoesyre. 24. a) Krotonsyre. b) Diætylanilin. 25. a) Fumarsyre. b) Salicylamid. 26. a) 2,4-Dinitrofenol. b) Propionsyreisoamylester. 27. a) Diisobutylaminhydrobromid. b) Salicylsyremetylester. 28. a) Xylenol, $1 : 3 : 5$. b) Benzoesyre-n-propylester. 29. a) Ætylaminhydrobromid. b) o-Metoxybenzoesyre. 30. a) Oxalsyre. b) p-Tolylsennepsolie. 31. a) Eddikesyreisoamylester. b) Dimetylamino-benzaldehyd. 32. a) Fenylacetamid. b) o-Klorbenzoesyre. 33. a) Oliesyre-ætylester. b) Benzoenitril.

Tilvirkning af et uorganisk Stof.

1. Af 30 g Blyklorid fremstilles Ammoniumplumbiklorid efter Bornemann, Side 191. 2. Af $\frac{1}{5}$ Grammolekyle Baryumsulfat fremstilles Baryumnitrat efter Biltz, Side 123. 3. Af 250 g krystallinsk Natriumkarbonat fremstilles Natriumtiosulfat. 4. Af 20 g Arsentrioxyd fremstilles sekundært Natriummarsenat. 5. Af 50 g Brom fremstilles efter Rüst, Side 32, Brombrinte. Denne omdannes ved Hjælp af Baryumhydroxyd til Baryumbromid. 6. Af $\frac{1}{4}$ Gramatom Tin fremstilles Stanniklorid efter Biltz, Side 76. 7. Af 125 g Klorkalk fremstilles Hydrazinsulfat. 8. Af 35 g Zink fremstilles Zinkilte. 9. Af 60 g Spydglass fremstilles Kaliumantimonat. 10. Af 20 g Prøvesølv fremstilles Sølvkromat. 11. Af 110 g Spydglass fremstilles Antimontriklorid. 12. Af 20 g Kviksølv fremstilles Merkurioxyd. 13. Af 28 g Klavertraad fremstilles Ferriklorid. 14. Af 100 g Brunsten fremstilles Baryumditionat efter Bornemann, Side 53—54. 15. Af 50 g Witherit fremstilles Baryumkromat. 16. Af $\frac{1}{4}$ Gramatom Brom fremstilles Ammoniumbromid efter Biltz, Side 102.

Kvantitativ kemisk Undersøgelse.

1. Bestemmelse af Calcium. Adskillelse fra Magnium. 2. Bestemmelse af Aluminium. Adskillelse fra Calcium. 3. Bestemmelse af Jern. Adskillelse fra Calcium. 4. Bestemmelse af Fosfat i en Opløsning, der indeholder Calcium. 5. Bestemmelse af Kobber i Messing ved Elektrolyse. 6. Bestemmelse af Kvælstof i et organisk Stof efter Kjeldahl. 7. Bestemmelse af Aluminium. Adskillelse fra Calcium. 8. Bestemmelse af Calcium. Adskillelse fra Jern. 9. Bestemmelse af Bly i Antifriktionsmetal (Bly-Tin-Antimon). 10. Bestemmelse af Kvælstof i et organisk Stof efter Kjeldahl. 11. Bestemmelse af Kobber i en Kobber-Nikkel-Legering ved Elektrolyse. 12. Bestemmelse af Jern i en Jernmalm (Blanding af Jernilte). 13. Bestemmelse af Kobber og Bly i en Opløsning ved Elektrolyse. 14. Bestemmelse af Kobber i Nysølv. 15. Bestemmelse af Fosfat i en Opløsning, der indeholder Calcium. 16. Bestemmelse af Kromat ved Jodometri. 17. Bestemmelse af Kalium i en Opløsning af Kaliumbromid og Natriumklorid. 18. Bestemmelse af Nikkel i en Blanding af Nikkel- og Koboltkarbonat. 19. Bestemmelse af Natrium som Natriumsulfat. Adskillelse fra Kobber. 20. Bestemmelse af Nitrat ved Reduktion med Devardas Legering. 21. Bestemmelse af Klorat ved Reduktion og argentometrisk Klortitrering. 22. Bestemmelse af Svovl i Pyrit. 23. Bestemmelse af Kviksølv som Merkurisulfid. 24. Bestemmelse af Jodid, jodometrisk. 25. Bestemmelse af Kvælstof i et organisk Stof efter Kjeldahl. 26. Bestemmelse af Krom. Fældning som Merkurokromat. 27. Bestemmelse af Sølv og Bly i en Opløsning. 28. Bestemmelse af Arsen som Arsensulfid. 29. Bestemmelse af Nitrat med Nitron. 30. Bestemmelse af Kvælstof i et organisk Stof efter Kjeldahl. 31. Bestemmelse af Cadmium. Fældning som Sulfid. Vejning som Sulfat. 32. Bestemmelse af Zink. Fældning som Fosfat. 33. Bestemmelse af Karbonat ved Titrering. 34. Bestemmelse af Silikat i et Silikat, der ikke sønderdeles af Syrer.

Skriftlige Prøver.

A. (Ved Hovedeksamen i December 1933—Januar 1934).

Kemi. 1. Definer det osmotiske Tryk. 2. Beregn det osmotiske Tryk i en 0,01-normal Kaliumkloridopløsning ved 50° C. 3. Find Udtrykket for et Metals Elektrodepotential. 4. Definer en Elektrode af 2den Art. 5. Beregn Spændingen af en 0,1-normal-Sølv-Klorsøvelektrode ved 20° C, idet Sølvets Normalpotential er -0.80 Volt.

Biotechnisk Kemi. Den alkoholiske Gæringsproces og dens Forløb i Bryggeriindustriens Praksis.

Teknisk Kemi: Syntetisk Ammoniak.

Ved 2. Del af Civilingeniøreksamen for Maskiningeniører.

P r a k t i s k P r ø v e.

Udkast til et ikke meget sammensat Maskinanlæg.

A. (Ved Hovedeksamen i December 1933—Januar 1934).

En industriel Virksomhed er forsynet med et ældre Maskinanlæg, bestaaende af to korniske Dampkedler, hver med 50 m² Hedeflade og en opretstaaende Dampmaskine, der arbejder med Kondensation (se Fig. 1). Kedeldamptrykket er paa Grund af Anlæggets Alder sat ned til 6 at. Overtryk og Kedlerne udvikler mættet Damp. Dampmaskinen udvikler under de nuværende Forhold 100 effektive HK. og Virksomheden bruger til industrielle Formaale 1000 kg/h Kraftdamp, der leveres direkte fra Dampkedelanlægget og reduceres ved Hjælp af en Reduktionsventil til 1 at. Overtryk.

Man agter nu at anskaffe en ny liggende Ventildampmaskine med Spildedampudnyttelse og et nyt Kedelanlæg, der kan udvikle overhødet Damp. Kedeldamptrykket er fastsat til 11 at. Overtryk og Overhednings-temperaturen skal være 250° C. Den nye Dampmaskine skal udvikle 125 effektive HK., medens Anlæggets Forbrug af Varme til industrielle Formaale bliver uforandret.

Som Reserve for det nyanskaffede Kedelanlæg bibeholdes de to ældre Dampkedler, idet disse ønskes forbundet saaledes med det nye Maskinanlæg, at de kan levere Damp til Kraftmaskinen, naar det nye Kedelanlæg er under Rensning eller Reparation. Saavel det nye som det ældre Kedelanlæg maa desuden forbindes saaledes med Varmeanlægget, at dettes Forsyning med Varme er ganske uafhængig af Dampmaskinanlæggets Drift.

Som Reserve for Dampmaskinanlægget etablerer man et Samarbejde med et lokalt Elektricitetsværk, der leverer Strøm paa kontraktlige Betingelser; de nærmere Bestemmelser vedrørende dette Samarbejde skal ikke behandles her.

1. Der ønskes fremsat et Forslag til det samlede Anlægs Indretning. Ved Opstilling af det nye Anlæg maa foretages passende Bygningsforandringer for at skaffe Plads til Udvidelsen, og det er for dette Formaal tilladt at flytte samtlige Skillerum samt tage det for Udvidelsen nødvendige Areal fra Fabrikens andre Lokaler, hvorimod Gavl og Ydervægge ikke maa nedbrydes. Skorstenen bibeholdes uforandret med de Ændringer i Aftræksystemet, der nødvendiggøres af det nye Kedelanlægs Tilslutning til Skorstenen.

Fra det ældre Kedelanlæg kan man anvende den viste Dampfødepumpe, medens den maskindrevne Fødepumpe maa kasseres sammen med Dampmaskinen; den nye Dampmaskine leveres uden Fødepumpe.

2. Der ønskes fremsat et Forslag til Ordning af Damp- og Fødevands-Systemet*), og der tegnes derfor et Koblingsskema for disse Dele af Anlægget. Skemaet maa foruden Maskiner og Rørledninger indeholde de Ventiler, Vandudskillere, Vandudladere m. v., der foreslaas anbragt, og Betydningen af de for disse Dele anvendte Signaturer maa tydeligt angives paa Skemaet.

*) For Dampkedelanlæg, der bestaar af flere Kedelgrupper med forskellige Damptryk, maa følgende Bestemmelser overholdes:

- a) Dampsystemer for forskellige Kedelgrupper maa kun forbindes med hinanden paa saadan Maade, at de under forskellige Damptryk staaende Kedelgrupper holdes betryggende adskilt.
- b) Fødepumper maa ikke samtidigt kunne forbindes med Kedelgrupper, der arbejder med forskellige Tryk.

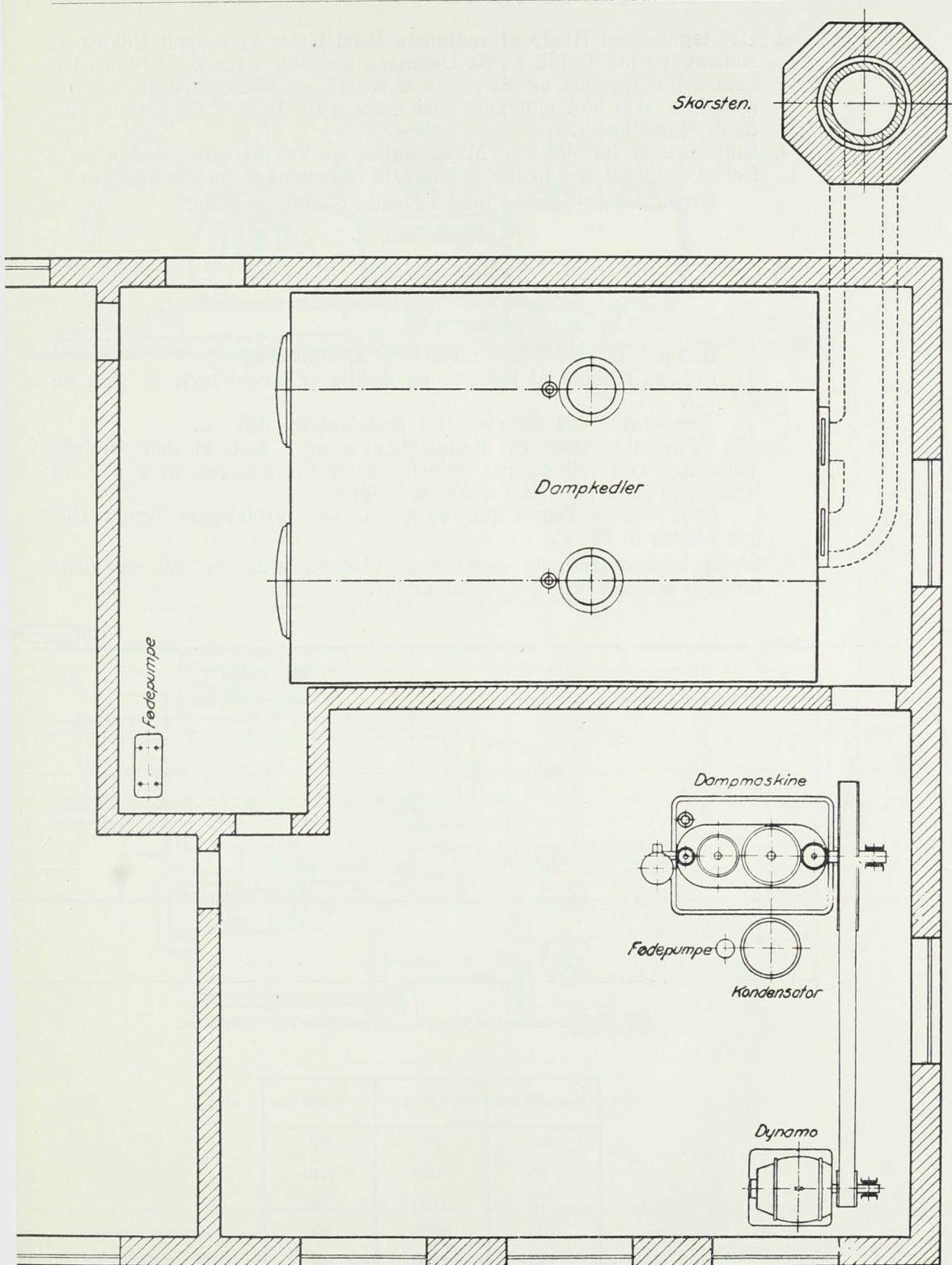


Fig. 1. Arrangement af bestaaende Maskinanlæg. Maalestok 1:100.

3. Der tegnes ved Hjælp af vedføjede Maalskitser et simpelt Udkast af Anlægget i Maalestok 1 : 50. Udkastet, der blot vises set i Plan, skal angive Beliggenhed og Størrelse af Kedel- og Maskinrum; Kedler og Maskiner skal blot indtegnes ved deres ydre Begrænsninger og vigtigste Enkeltheder.
4. Kulforbruget for det nye Maskinanlæg ønskes beregnet ved normal Belastning, idet der meddeles følgende Oplysninger om Brændsel m. v.
Brændslet er Stenkul med følgende Sammensætning:

Kulstof: 70 pCt.

Brint : 4 —

Ilt : 9 —

Vand : 9 —

Aske : 8 —

Brændslets lavere Brændværdi er 6500 kcal/kg.

Røgens Indhold af Kulsyre og Kulilte er henholdsvis 12 pCt. og 0,5 pCt.

Temperatur ved Spjæld efter Kedelanlæg: 300° C.

Udstrålingstabet fra Kedelanlægget er 8 pCt. af den samlede Varmemængde ved normal Belastning og det antages, at 3 pCt. af Brændslet gaar tabt med Aske og Slagger.

Fødevandets Temperatur er 40° C og Fyrpladsens Temperatur kan regnes til 25° C.

5. Stempeldampmaskinens mekaniske Virkningsgrad er 0,9 og dens termodynamiske Virkningsgrad er 0,7.

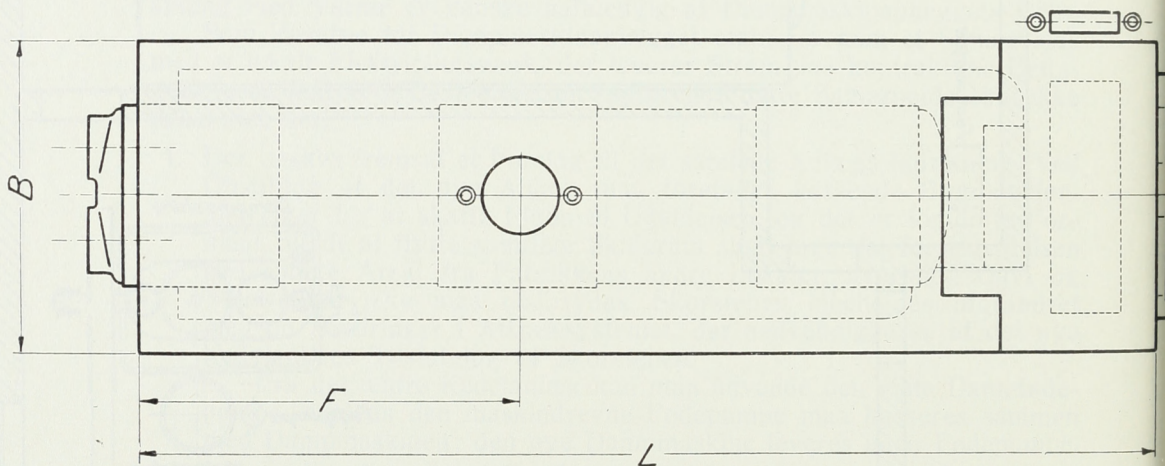


Fig. 2. Hoveddimensioner af Lancshiredampkedler med Overheder.

Hedeflade	L	B
m ²	cm	cm
50	950	340
75	1100	340
100	1250	400
125	1400	400

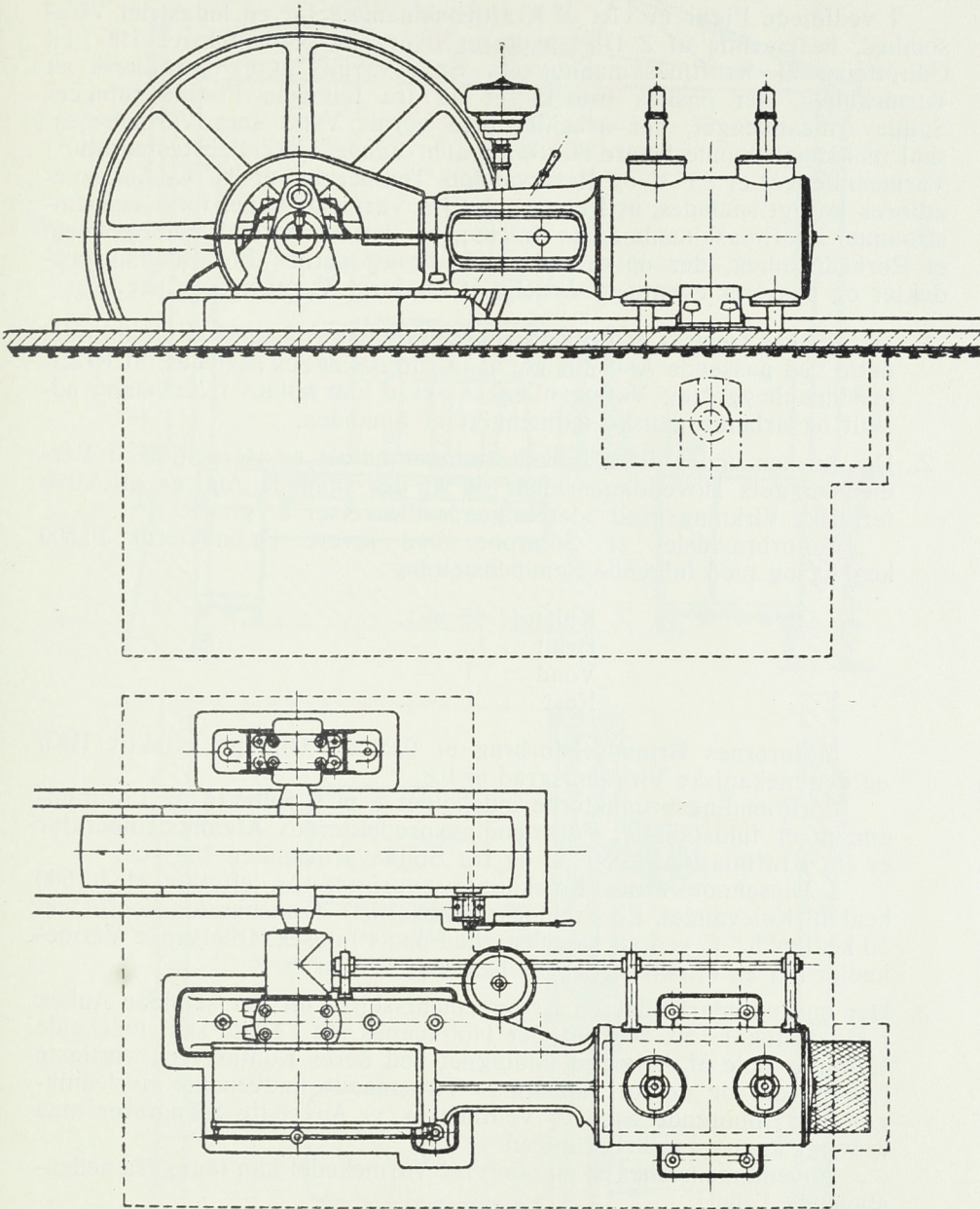


Fig. 3. Maalskitse af Ventildampmaskine. Maalestok 1:50.

En dampdrevet	Fødepumpe med normal Ydeevne 5000 l/h kræver et Gulvareal: 450×1000 mm.	
- elektromotordrevet	— — — — —	650×1500 —
- transmissionsdrevet	— — — — —	650×1200 —

B (Ved en Sygeeksamen i Foraaret 1934).

I vedføjede Figur er vist et Kraftmaskinanlæg for en industriel Virksomhed, bestaaende af 2 Dieselmotorer hver paa 350 effektive HK. Til Udnyttelse af Kraftmaskinanlæggets Spildevarme agtes installeret et Varmeanlæg, der ønskes projekteret ud fra følgende Forudsætninger: Spildevarmeanlægget, der arbejder med varmt Vand som Varmebærer, skal maksimalt kunne levere 800,000 kcal/h. Vandets Fremløbstemperatur i Varmeanlægget er 85°C og Returvandets Temperatur er 35°C . Anlægget udføres iøvrigt saaledes, at Returvandet fra Varmeanlægget først gennemstrømmer Kraftmaskinanlæggets Kølekapper, dernæst føres Vandet gennem et Rørkedelanlæg, der opvarmes af Kraftmaskinernes Forbrændingsprodukter og passerer eventuelt sluttelig et oliefyret Varmekedelanlæg.

1. Der ønskes fremsat et Forslag til det samlede Anlægs Indretning, idet dette ved passende Anordninger maa tilrettelægges saaledes, at Kraftmaskinanlægget og Varmeanlægget ogsaa kan holdes fuldstændig adskilt og arbejde ganske uafhængigt af hinanden.
2. Der ønskes under disse Forudsætninger udført en Beregning af Varmeanlæggets Hoveddimensioner og af det samlede Anlægs effektive termiske Virkningsgrad, idet følgende Størrelser er givne:

Motorbrændslet er Solarolie med lavere Brændværdi 10,500 kcal/kg og med følgende Sammensætning:

Kulstof: 85 pCt.

Brint : 13 —

Vand : 1 —

Rest : 1 —.

Motorernes Brændselsforbrug er 0,20 kg Olie pr. effektiv HKh og den mekaniske Virkningsgrad er 0,8.

Forbrændingsprodukterne indeholder 8 pCt. Kulsyre og Forbrændingen er fuldstændig. Forbrændingsprodukternes Afgangstemperatur er fra Kraftmaskiner 450°C og fra Spildevarmeanlæg 150°C .

I Dieselmotorernes Kølekapper overføres pr. effektiv HKh 600 kcal til Kølevandet. En Spildevarmekedel har Transmissionskoefficient $30\text{ kcal/m}^2\text{h.}^{\circ}\text{C}$ ved en Røghastighed paa 10 m/sek. Oliefyrede Varmekedler har en effektiv Ydeevne paa $8000\text{ kcal/m}^2\text{ h}$.

3. Der ønskes udarbejdet en Arrangementsskitse for det samlede Anlæg i Maalestok 1 : 50. Skitsen, der blot tegnes set i Plan, skal indeholde samtlige Dele af Anlægget indtegnet ved deres Konturer og vigtigste Enkeltheder og de for Anlæggets Virkemaade nødvendige Rørledninger med tilhørende Spjæld, Ventiler m. v. Anvendte Signaturer maa tydeligt angives paa Tegningen.

Hoveddimensioner af en oliefyret Varmekedel kan tages fra nedenstaaende Tabel:

Hedeflade m^2	Bredde m	Længde m
— 10	0,8	1,0
10—20	1,0	1,5
20—30	1,5	2

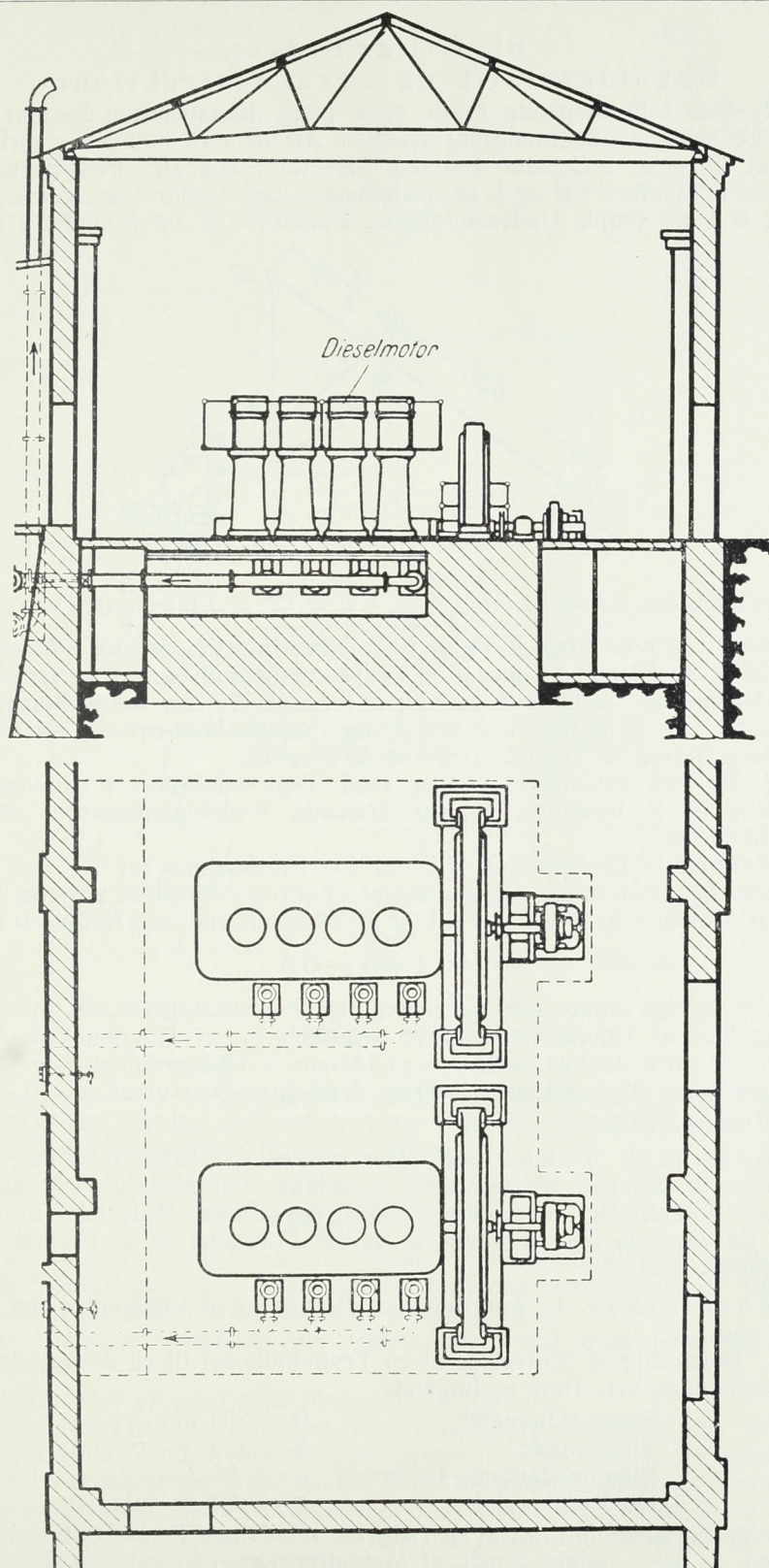
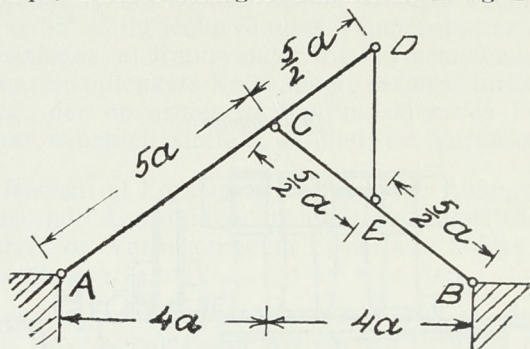


Fig. 1. Skitse af Dieselmotoranlæg.

Skriftlige Prøver.

Bygningsstatik og Jærnkonstruktioner.

1. Den i hosstaaende Figur viste plane Konstruktion bestaar af to lige, gennemgaaende (massive) Bjælker AD og CB , indbyrdes forbundne ved et Charnier i C samt ved den lodrette Stang DE , hvis Forbindelse med de to Bjælker i D og E er friktionsløse Led. Understøtningerne er ved A og B faste simple Understøtninger. Punkterne A og B ligger i samme



vandrette Linie. $AB = 8a$, $AC = 5a$, $CD = CE = EB = \frac{5}{2}a$. Tværsnittene har overalt samme Areal F , og de to Bjælker Intertimomentet I . Materialets Elasticitetskoefficient er overalt E og Temperaturudvidelseskoefficienten ϵ .

Der ønskes bestemt Spændingen i Stang DE for en ensformig Opvarmning paa t° af hele Konstruktionen. Saavel Momenter som Normalkræfters Bidrag til Deformationerne medregnes.

2. En ret, cirkulær Cylinder med Tværsnitsradius r paavirkes til Vridning af to ligestore, modsat drejende Vridningsmomenter M_v paa Endefladerne.

Materialets Elasticitetskoefficient for Forskydning er G_0 ved Tværsnittenes Centrum og G_r i alle Punkter af deres Periferi og varierer iøvrigt lineært saaledes, at man for Punkter af Tværsnittene med Radius ρ har

$$G = G_0 + (G_r - G_0) \frac{\rho}{r}.$$

Idet der iøvrigt regnes med de sædvanlige Forudsætninger om, at Hooke's Lov gælder, at Tværsnittene holder sig plane og, at Tværsnittenes Radier holder sig rette, ønskes bestemt Cylinderens Vridningsvinkel ϑ pr. Længdeenhed samt Tværsnittenes største Vridningsspændinger τ_{max} udtrykt ved M_v , G_0 , G_r og r .

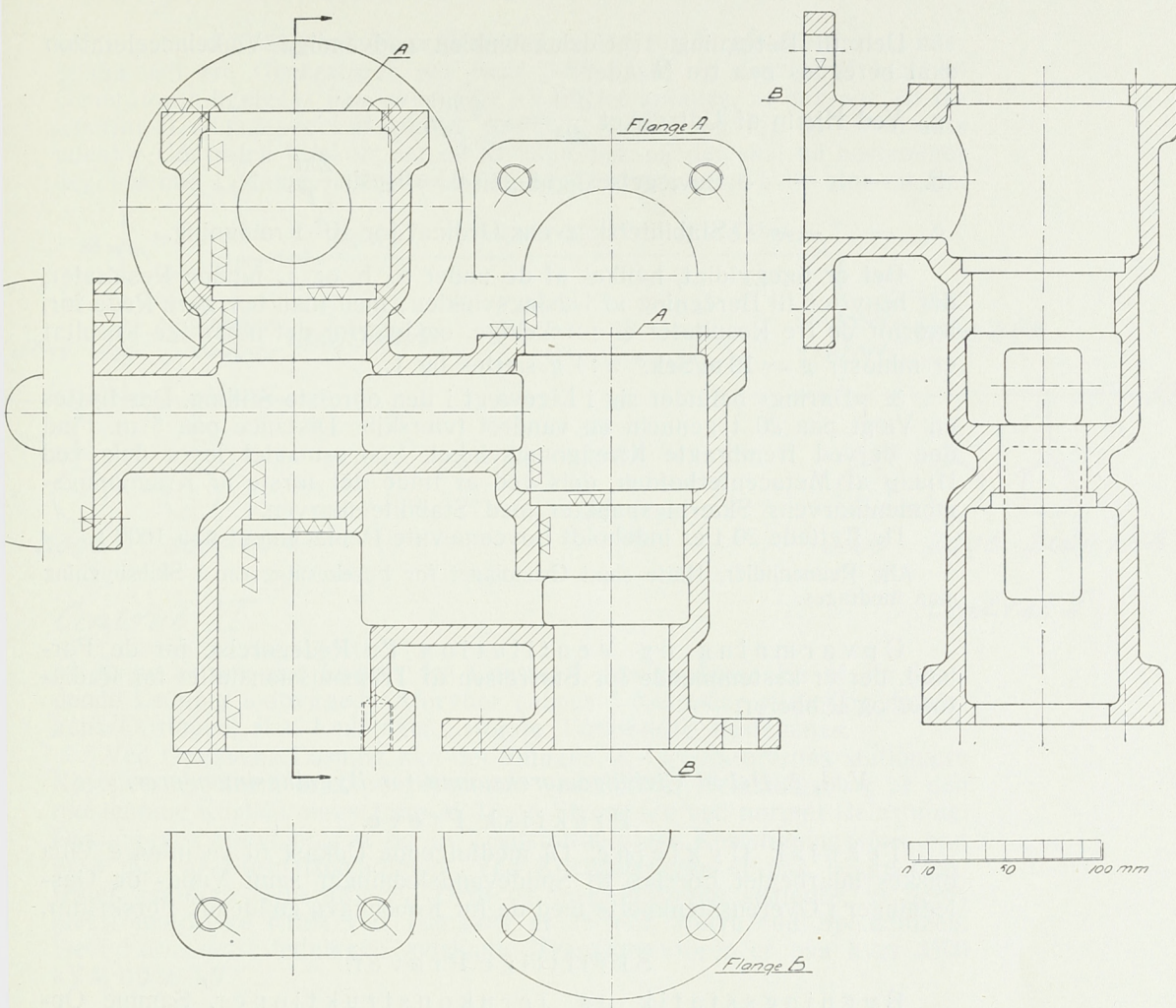
Mekanisk Teknologi. Der ønskes en Redegørelse for Fremstillingen af det paa Skitsen viste Ventilhus i en Maskinfabrik med tilhørende Støberi. Der forudsættes Enkeltfremstilling. Materialet er Støbejern. Besvarelsen maa ledsages af de for Forstaaelsen af Fremstillingen nødvendige Skitser.

Maskinlære. 1. Anordning og Betydning af Vindkedler ved Stempelpumper.

2. Beregning af Størrelsen af en Trykvindkedel til en dobbeltvirkende Stempelpumpe, hvis Data er følgende:

Stempeldiameter	$D = 300$ mm
Slaglængde	$S = 400$ —
Stempelstangens Diameter	$d = 80$ —
Omdrejningstal	$n = 60$ pr. min.

og under Forudsætning af, at den største tilladelige Trykvariation i Vindkedelen — Δp — udgør 2 pCt. af Middeltrykket.



Mekanisk Teknologi.

Skibsbygning. Torpedobaadsjageren »Daring«s isokarene Stabilitetskurve er en Parabel med lodret Akse. I det for Stabilitetskurver sædvanlige Koordinatsystem er Kurvens Ligning:

$$y = \frac{4 \overline{Gz}_m}{\theta_m} x - \frac{4 \overline{Gz}_m}{\theta_m^2} x^2,$$

hvor $\overline{Gz}_m = 0,3$ m og $\theta_m = 94^\circ$ er henholdsvis Stabilitetsarmens Maksimum og Stabilitetskurvens Udstrækning. Jagerens Displacement er 1000 t, dens Rulningsperiode i stille Vand er 8 Sekunder.

Ved Hjælp af ovenstaaende Oplysninger skal man løse følgende Spørgsmaal:

1. Hvor stor er »Daring«s Metacenterhøjde?
2. Ved et Træk i »Daring«s Kommandotaarn krænges den 15° til Styrbord i stille Vand, hvorefter den slippes fri. Paa Masten er ophængt et kort selvregistrerende Stangpendul, hvis Ophængningspunkt er 5 m over over en vandret langskibs Akse gennem Jagerens Tyngdepunkt. Hvor stor er Pendulets Udslagsvinkel i det Øjeblik, da »Daring« første Gang passerer 10° Krængning til Bagbord?

Den til Beregning af Udslagsvinklen nødvendige Vinkelacceleration skal beregnes paa tre Maader:

- a. Ved Hjælp af Udtrykket $\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\frac{gm\theta}{\rho^2}$,
- b. — — — Bevægelsesligningen $\theta = \theta_m \sin \frac{2\pi t}{T}$,
- c. — — — Stabilitetskurvens Ordinater for 10° Krængning.

Det er ligegyldigt, hvilket af de under a., b. og c. fundne Resultater, der benyttes til Beregning af Udslagsvinklen; men man bør gøre Rede for, hvorfor de tre Resultater er forskellige, og hvorfor det nøjagtige Resultat er mindst? $g = 10 \text{ m/Sek.}^2$ $\pi: \sqrt{g}$ sættes lig 1.

3. »Daring« befinder sig i Ligevægt i den oprejste Stilling. Der flyttes en Vægt paa 20 t gennem en vandret tværskibs Distance paa 5 m. Find den derved frembragte Krægningsvinkel. Spørgsmaalet løses dels ved Hjælp af Metacenterhøjden, dels ved at finde det første af Krægningsmomentkurvens Skæringspunkter med Stabilitetskurven.

De flyttede 20 t er indeholdt i ovennævnte Displacement paa 1000 t.

Alle Regnemidler, Hütte samt Grundlaget for Forelæsningerne i Skibsbygning maa medtages.

Opvarmning og Ventilation. En Redegørelse for de Forhold, der er bestemmende for Størrelsen af Transmissionstallet for Radiatorer og Ribberør.

Ved 2. Del af Civilingeniøreksamen for Bygningsingeniører.

Praktisk Prøve.

Teknisk Hygiejne. Til medfølgende Udkast til en mindre Villa ønskes udarbejdet Forslag til Spildevandsledninger samt Vand- og Gasledninger i Overensstemmelse med de for København gældende Forskrifter.

Skriftlige Prøver.

Bygningsstatik og Jernkonstruktioner. Samme Opgaver som for Maskiningeniører.

Vandbygningsfagene. 1. Der ønskes en Redegørelse angaaende Betingelserne for Fremkomsten af Stuvning og Sænkning af Vandspejlet i et Vandløb samt en Paavisning af, hvorledes Stuvnings- og Sænkningsskurven bestemmes.

2. Der ønskes en Redegørelse for, hvilke Midler der haves til Bestemmelse af tilladelig Belastning for Fundamentspæle.

(Kun den ene af nedenstaaende 2 Opgaver ønskes — efter frit Valg — besvaret).

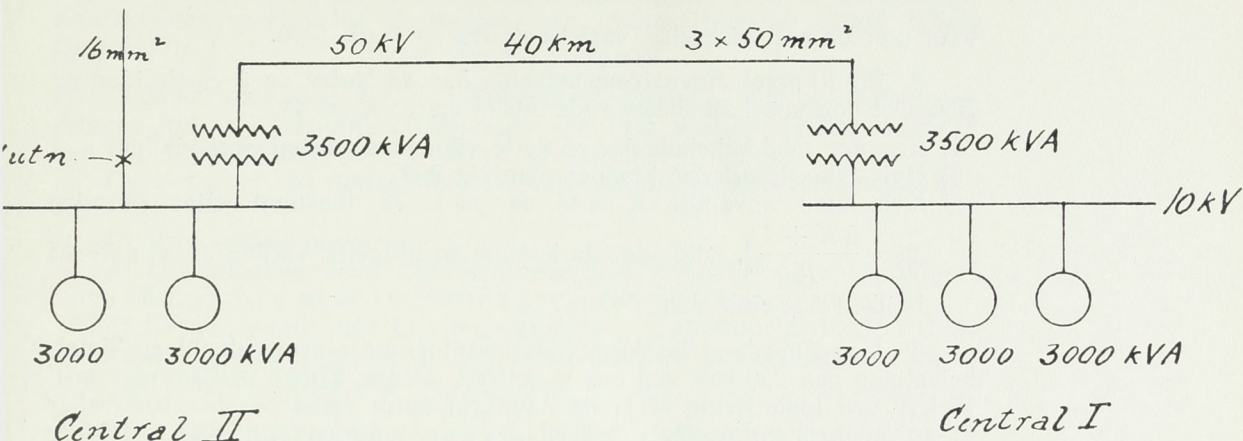
Vejbygningsfagene. Hvorledes er Hovedudformningen af Anlæggene for Godstrafikken paa større Jernbanestationer.

Ved 2. Del af Civilingeniøreksamen for Elektroingeniører.

Skriftlige Prøver.

Elektriske Anlæg. To Centraler I og II, hvis Samleskinnespændinger begge er 10 kV, er paralleltforbundne gennem en 40 km lang Luft-

ledning paa $3 \times 50 \text{ mm}^2$ (Faseafstand 2 m) og for 50 kV. Central I indeholder ialt tre Generatorer paa hver 3000 kVA, og Central II i alt to Generatorer ligeledes paa hver 3000 kVA. Det antages, at der paa en fra Central II udgaende Luftledning paa $3 \times 16 \text{ mm}^2$ og for 10 kV direkte udenfor Centralen forekommer en Kortslutning, og der skal nu bestemmes den i denne Ledning flydende Kortslutningsstrøm, samt hvor stor en Del

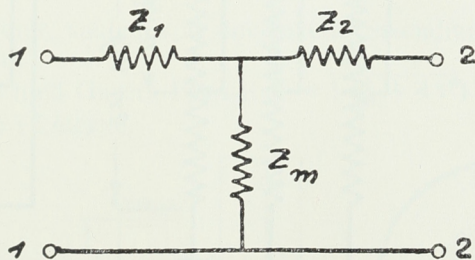


af denne Strøm, der leveres fra Central I. Under Antagelse af, at den i denne Ledning indbyggede Afbryder aabnes 5 Sekunder efter Kortslutningens Opstaaen, skal Ledningens største Temperatur bestemmes.

Ved Opgavens Løsning kan det antages, at Generatorernes stationære Kortslutningsstrøm er $2 \times$ Strømmen ved normal Belastning, og at den momentane Kortslutningsstrøm er $15 \times$ Strømmen ved normal Belastning. Det antages endvidere, at de to Transformatorers Kortslutningsspænding er 8 pCt. af Normalspændingen. Ved Kortslutningen er paa begge Centraler samtlige Generatorer i Drift og magnetiserede saaledes, at deres elektromotoriske Kraft ved Tomgang er 25 pCt. større end Spændingen. De i Forbindelsesledningen indskudte Transformatorer er paa hver 3500 kVA, 10/50 kV.

NB. Alle Hjælpemidler kan medbringes.

Elektriske Maskiner.



1. For en T-Leder som vist i hosstaaende Figur og med

$$\begin{aligned} z_1 &= z_2 = 0 + j \\ z_m &= 0 + j24 \end{aligned}$$

skal det primære Admittansdiagram bestemmes for følgende Belastninger z mellem Klemmerne 2—2

- a) $z = jc$
- β) $z = c$
- γ) $z = c(1 + j)$
- δ) $z = c(1 - j)$,

hvor c er en reel Størrelse, varierende fra $-\infty$ til $+\infty$.

2. En 10-polet Jævnstrømsmaskine har 43 Noter og 2 Spolesider pr. Not. Det normale Lamelletal vilde altsaa være: $K = 43$.

- a) Kan der med Bibeholdelse af dette vikles en normal Serievikling?
- b) Hvis ikke, hvorledes hjælper man sig da?
- c) Hvis man anvendte $K = 43$ og $y_k = 26$ (bestemt efter Formlen

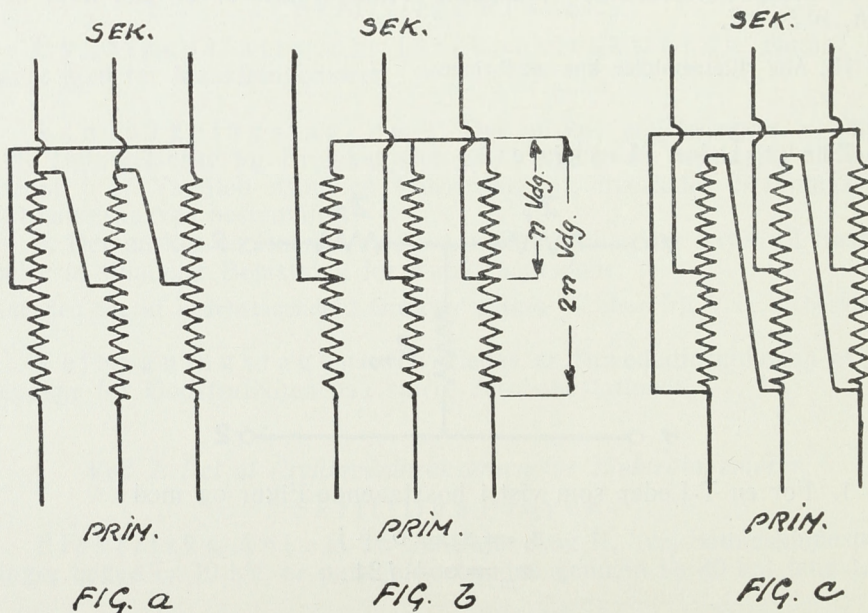
$y_k = \frac{3K + 1}{p}$), vilde der da komme en brugelig Vikling ud af det? Af hvilken Art vilde denne være?

3. I en Fabrik er installeret Asynkronmotorer svarende til en Totalbelastning paa 200 kW ved $\cos \varphi = 0,65$. Denne Effekt skal forøges med 75 kW ved Installering af 1) en Asynkronmotor (med $\cos \varphi = 0,85$) eller 2) en Synkronmotor. Hvis der vælges en Synkronmotor, skal endvidere Faseforskydningen for den samlede Belastning (200 + 75 kW) kunne forbedres til 0,95 ved Hjælp af denne Motor.

Der ønskes bestemt:

- a) Synkronmotorens Ydeevne og $\cos \varphi$.
- b) Fabrikens Forbrug i kVA i de to Tilfælde 1) og 2).
- c) Forholdet mellem Kobbertabene i Fabrikens Strømtilførselsledning i de to Tilfælde 1) og 2).

4. Tre enfasede Autotransformatorer, hver med Omsætningsforholdet 2 : 1 (jfr. Fig. b), forbindes paa de i Figureerne a, b og c viste forskellige Maader og slutes paa Primærsiden til et 10 kV Trefasenet. Bestem i alle



tre Tilfælde (ved Tegning af Potentialdiagrammerne) Størrelse og Fase af Sekundærspændingerne i Tomgang. Der tages ikke Hensyn til Tab og Magnetiseringsstrøm.

5. For en trefaset Asynkronmotor maales, ved Stilstand og aaben Rotorvikling og ved 2200 V paatrykt Statorspænding, mellem Kontakt-ringene en Spænding paa 610 V. Ved fastbremset Rotor og kortsluttede Kontaktringe maales for Statorspænding, Statorstrøm og tilført Effekt henholdsvis

750 V, 288 A og 116 kW.

Hvilke Modstande skal der — i Stjerneforbindelse — sluttes til Kontakt-ringene for at Kortslutningsstrømmen ved fuld Statorspænding (2200 V) kan faa samme Værdi (288 A) som i ovennævnte Tilfælde?

Hvorledes er det omtrentlige Forhold mellem Drejningsmomenterne i de to Tilfælde?

Der ønskes besvaret:

Af Eksaminander med Eksamensarbejde b (Projekt) og c (Maskiner) enten Opgave 1 og en af Opgaverne 2—4 eller alle disse sidste.

Af Eksaminander med Eksamensarbejde a (Laboratoriearbejde i Elektroteknisk Laboratorium) og d (Svagstrømsprojekt) enten Opgave 1 og en af Opgaverne 3—5 eller alle disse sidste.

Svagstrøms elektroteknik. Der ønskes en Beskrivelse af ældre og nyere Mikrofontyper, deres Egenskaber og Grundlaget for deres Virkemaade.

Maskinlære. 1. Den i hosstaaende Figur viste Aksel med Tandhjul og Bremseskive er paavirket dels af et Tandtryk P , som giver en største Paavirkning til Bøjning i Tænderne paa ca. 300 kg/cm², dels af tilsvarende Kræfter paa Bremseskiven. Kræfterne S_1 og S_2 i Bremsebaandet er vinkelrette paa hinanden, og deres Resultant er vinkelret paa Tandtrykket P .

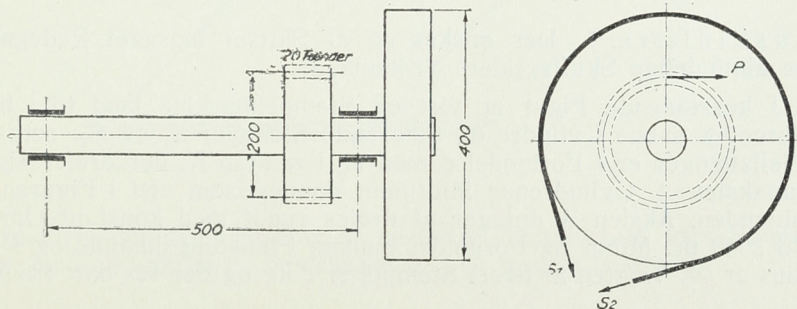
Tandhjulets Bredde er 7 · Modul, og Tandhøjden er 2,16 · Modul. Bremseskivens Bredde er lig Tandhjulets Bredde, og Længden af Bæreløjerne er lig den overalt konstante Diameter af Akslen. Hjulet har 20 Tænder.

Der ønskes bestemt:

- 1) Tandhjulets Modul.
- 2) Størrelsen af Tandtrykket P .
- 3) Størrelsen af S_1 og S_2 , idet det forudsættes, at $S_1 = 3,5 \cdot S_2$.
- 4) Størrelsen af den tilsvarende Friktionskoefficient μ mellem Baand og Skive.
- 5) Akslens Diameter, saaledes at den ideelle Spænding ikke bliver større end 500 kg/cm².

(Der regnes med Guests Formel $\sigma_i = \sqrt{\sigma_b^2 + 4 \tau^2}$).

- 6) Fladetrykkene i Lejerne.

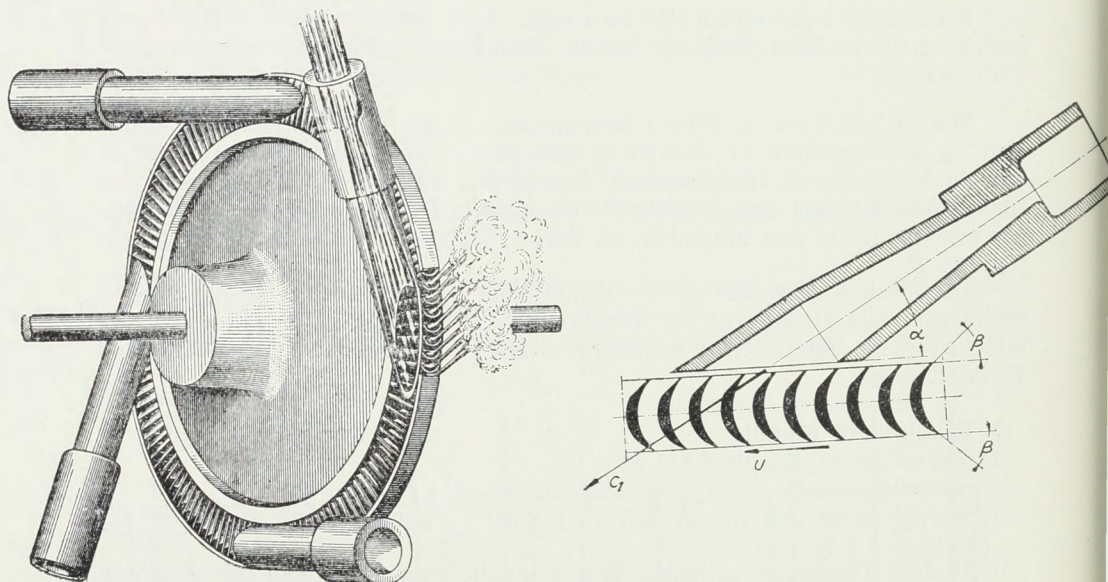


Regningerne under 5 udføres simplest ved, at man forsøgsvis vælger en Akseldiameter og de til denne svarende Afstande fra Lejemidte til de paa Akslen virkende Kræfter, og derefter beregner den ideelle Spænding. Ved Beregningerne ses bort fra Egenvægtene af samtlige Dele.

2. I hosstaaende Figurer er vist en Laval-damp-turbine i sin Grundform og et udfoldet Snit gennem en Ekspansionsdyse og nogle Skovle.

- Der ønskes en kortfattet Redegørelse for Dampens Virkemaade i denne Damp-turbine og en kortfattet, eventuelt af Skitser ledsaget, forklarende Beskrivelse af Damp-turbinens vigtigste Elementer (Skovle, Løbehjul, Aksel o. s. v.).
- Dernæst ønskes paavist, at det for Damp-turbinens Virkemaade gunstigste Forhold mellem Skovlhastighed u og Damp-hastighed c_1 , med de i Figuren angivne Betegnelser for Vinkler, er $\frac{u}{c_1} = \frac{1}{2} \cos \alpha$.
- Sluttelig ønskes Damp-turbinens Virkningsgrad udregnet for dette Forhold mellem u og c_1 .

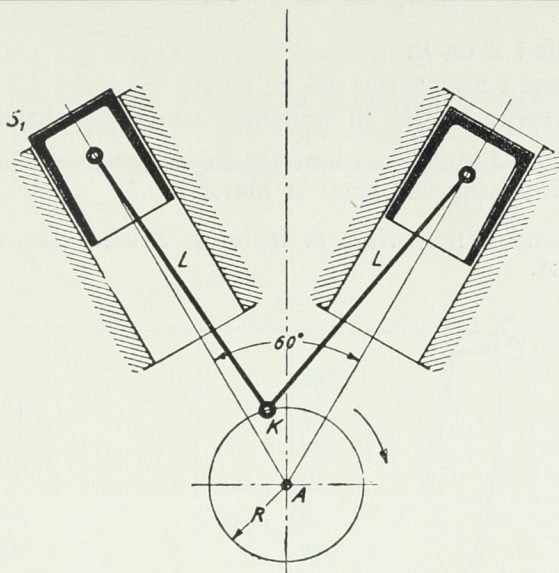
Der ses ved Opgavens Løsning bort fra Friktionsmodstande i Ekspansionsdyse og Skovle.



(Sygeeksamen i Foraaret 1934).

Maskinlære. 1. Der ønskes en af Skitser ledsaget Redegørelse for den almindelige Skuffegliders Virkemaade.

2. I hosstaaende Figur er vist en Stempelmaskine med to i begge Cylinderender aabne Cylindre og tilhørende Stempler S_1 og S_2 , som gennem Plejlstænger er i Forbindelse med en Krumtap K , der drejer sig om Krumtapakslen A . Cylindrenes Midtlinier danner, som vist i Figuren, 60° med hinanden. Akslen A antages at drejes rundt med konstant Omdrejningstal 2000 pr. Minut og Forholdet mellem Plejlstangslængde og Krumtapradius er ∞ . Vægten af hvert Stempel er 2 kg og der ses bort fra Væg-



ten af Plejlstængerne og den øvrige Krumtapmekanisme. Der ønskes under de nævnte Forudsætninger tegnet en Tangentialtrykkurve for 360° Krumtapdrejning og bestemt Tangentialtrykkets største Værdi.

Forproven for Fabrikingeniører i September 1933.

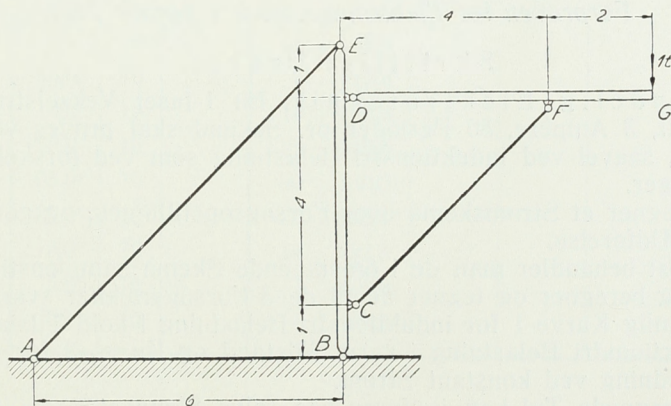
Skriftlige Prøver.

Mekanisk Teknologi. Boring i Metal, Træ og Sten.

Der ønskes en af Skitser ledsaget Beskrivelse af de anvendte Værktøjer samt Redegørelse for Virkemaaden af de forskellige Slags Bor.

Endvidere ønskes en Skitse af en Hurtigboremaskine for Metal.

Teknisk Mekanik og Maskinlære. 1. Den i hosstaaende Figur viste bærende Konstruktion bestaar af en lodret Bjælke BE , som i D ved et friktionsløst Led er forbundet med den vandrette Bjælke DG . AE og CF er Stænger, der afstøtter Konstruktionen, og A , B , C , E og F er, ligesom D , friktionsløse Led.

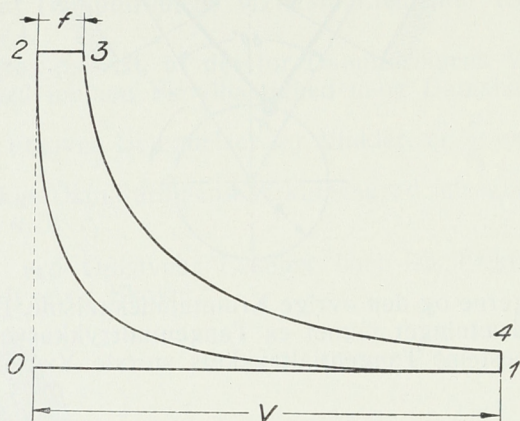


Idet Belastningen bestaar af en lodret Enkeltkraft, hvis Størrelse er 1 ton, og som angriber Konstruktionen i G , ønskes bestemt:

- 1) Reaktionerne i A og B .
- 2) Spændingerne i Stængerne AE og CF .
- 3) Momentkurverne for de til Bøjning paavirkede Bjælker BE og DG .

Ved Opgavens Løsning ses bort fra Egenvægten af Bjælker og Stænger; de Figuren paaskrevne Maal er Meter.

2. Hosstaaende Figur viser et teoretisk Arbejdsdiagram for en fire-takt Dieselmotor.



- 1) Der ønskes en kortfattet Beskrivelse af Motorens Arbejdsproces.
- 2) Dernæst beregnes Temperaturerne i Punkterne 2, 3 og 4 samt Trykket i Punkt 4, naar følgende Størrelser er givne:

$$\begin{aligned} \text{Tryk: } p_0 = p_1 &= 1 \text{ at. abs.} & \text{Temperatur: } t_1 &= 100^\circ \text{ C.} \\ p_2 = p_3 &= 35 & \text{«} & \end{aligned}$$

Fyldningen f er 10 pCt. af Slagvolumen V . Saavel Ekspansionskurven som Kompressionskurven er polytropiske Kurver med Ligning $pv^{1,35} = \text{konst.}$

Forproven for Elektroingeniører i Januar 1934.

Skriftlige Prøver.

Almindelig Elektroteknik. En 1-faset Vekselstrømsmaaler til 220 Volt, 3 Ampère, 50 Perioder pr. Sekund skal prøves ved kunstig Belastning, saavel ved induktionsfri Belastning som ved forskellige Faseforskydninger.

Man tegner et Strømskema over Forsøgsopstillingen, og gør Rede for Forsøgets Udførelse.

Dernæst behandler man de i omstaaende Skema sammenstillede Iagttagelser, og beregner og tegner de til de 3 Forsøgsrækker svarende Fejlkurver, nemlig Kurve 1 for induktionsfri Belastning i kold Tilstand, Kurve 2 for induktionsfri Belastning i varm Tilstand og Kurve 3 for varierende Faseforskydning ved konstant Strøm.

De beregnede Tal kan indføres paa selve Skemaet.

Endelig paapeger man forskellige ejendommelige Træk af de fundne Fejlkurver og kommer ind paa en Omtale af Aarsagerne hertil.

Beregningseksempel.

1-faset Maaler til 220 Volt, 3 Amp., 50 Perioder. Omsætningsforhold imellem Skive og Tælleværk: 3800 Omdrejninger = 1 Kilowatt-time.

Volt	Amp.	Wattmeter			Maaler					
		Udslag	1° =	Watt.	Omdr. <i>n</i>	<i>t</i> Sekunder				
			Watt.							
220	0,09	20,0°	1		3	140,0				
»	0,15	32,4°	1		5	146,1				
»	0,30	65,8°	1		10	146,3				
»	0,6	67,1°	2		20	142,9				
»	1,0	109,8°	2		30	130,2				
»	1,5	65,8°	5		45	130,2				
»	2,0	87,9°	5		60	129,9				
»	2,5	109,8°	5		75	130,2				
»	3,0	65,9°	10		90	130,6				
»	3,5	77,0°	10		100	125,0				
»	3,75	82,6°	10		100	117,2				

Efter 1½ Times Fuldlast optages følgende:

220	3,75	82,3°	10		100	116,9				
»	3,0	65,9°	10		90	129,9				
»	2,0	88,0°	5		60	128,4				
»	1,0	110,3°	2		30	128,1				
»	0,3	66,2°	1		10	143,7				

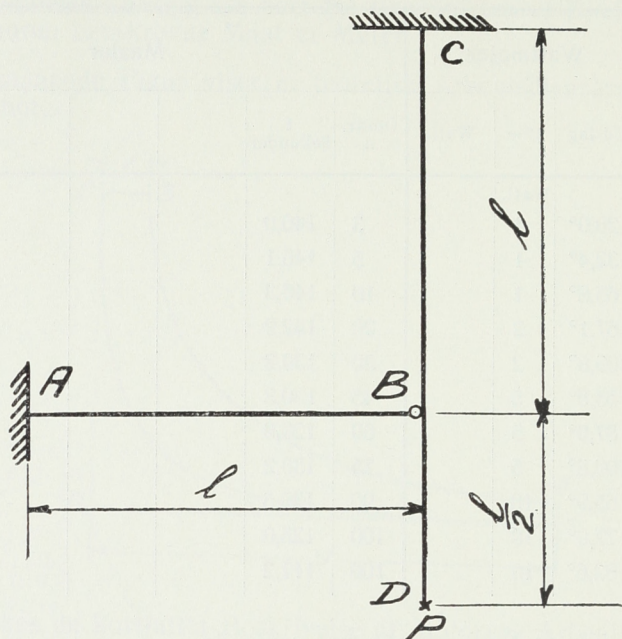
Dernæst optages ved varierende Faseforskydning:

220	3,0	0°	10		1	142,4				Induktiv Belastning
»	3,0	5,0°	10		7	115,4				
»	3,0	10,0°	10		14	123,0				
»	3,0	20,0°	10		25	115,8				
»	3,0	65,9°	10		90	130,0				
»	3,0	20,0°	10		25	115,4				Kapaci- tiv Be- lastning
»	3,0	10,0°	10		14	122,3				
»	3,0	5,0°	10		7	110,0				
»	3,0	0°	10		1	94,5				

Mekanisk Teknologi. Hvilke Krav maa en Legering opfylde, for at den kan bruges som Støbemetall?

Elasticitets- og Styrkelære.

1. Den i hosstaaende Figur viste Konstruktion bestaar af to vandrette Bjælker AB og CBD , der i Punkt B er forbundet med hinanden ved et Charnier; Bjælken CBD gaar ubrudt igennem ved Punkt B .



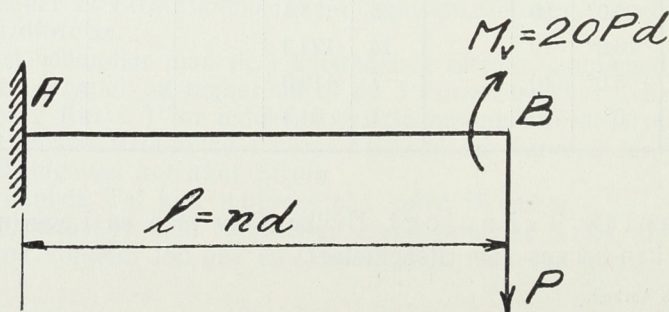
Bjælke AB er i Punkt A fast indspændt; Bjælke CBD er i Punkt C fast indspændt, fri i Punkt D . $AB = CB = l$; $BD = \frac{l}{2}$.

Bjælkerne har begge konstant Tværsnit over hele Længden, Bjælke AB har Inertimoment I_1 , Bjælke CBD Inertimoment I_2 ; begge Bjælker har samme Elasticitetskoefficient E .

Idet der i Punkt D virker den lodrette Kraft P , skal man bestemme Forholdet $\frac{I_2}{I_1}$ saaledes, at $M_A = M_C$.

Der tages ikke Hensyn til Bjælkernes Egenvægt.

2. Den viste vandrette lige Bjælke, hvis Tværsnit er massivt cirkulært med Diameter d , er indspændt i A og fri i B . I Punkt B virker den lodrette Kraft P , der gaar gennem Tværnittets Centrum, og det vridende Moment $M_v = 20Pd$. Bjælkens Længde er $l = nd$.



Idet man undersøger Tværsnittet i Punkt A, og idet der regnes med Guest's Hypotese, skal man bestemme n saaledes, at den største ideelle Spænding i den neutrale Akse er lig den ideelle Spænding i de Punkter af Tværsnittet, der ligger længst borte fra den neutrale Akse.

Der tages ikke Hensyn til Bjælkens Egenvægt.

1. Del af Civilingeniøreksamen i Juni—Juli 1934 samt Sygeeksamen i Efteraaret 1934.

Eksamen for Fabrikingeniører.

Praktisk Prøve i kvalitativ Analyse. 1. Kvarts, Zinkarsenit, Strontiumkarbonat, Thenards Blaafarvel, Merkurisulfid. 2. Frit Sølv, Aluminiumfluorid, Kaliumjodid, Ammoniumklorid, Kadmiumbromid, Natriumkarbonat. 3. Kvarts, Baryumsulfat, frit Sølv, Kalciumborat, Kaliumjodat. 4. Blyglas, Magnium, Smørgel, Kadmiumilte, Kuprisulfid. 5. Sølv, Kiselsyre, Magniumammoniumfosfat, Aluminiumsulfat. 6. Ultramarin, Kupriarsenit, Nikkelfosfat, Svovl. 7. Sølv, Kuprioxyd, Nikkeloxyd, Brunsten, Aluminiumfluorid, Tinsyre. 8. Ammoniumplumbiklorid, Vismutoxyd, Arsenitoxyd, Aluminiumfosfat, Tinsyre. 9. Merkurisulfid, Kalciumsulfid, Kaliumklorid, Magniumammoniumfosfat, Zinkkarbonat. 10. Aluminiumborat, Nikkeloxyd, Kobaltoxyd, Natriumsulfid, Arsensulfid. 11. Zink, Kuprioxyd, Arsenitoxyd, Smalte, Sølvjodid. 12. Merkurklorid, Blyklorid, Sølvjodat, Strontiumkarbonat, Kromjernsten. 13. Natriumkarbonat, Kaliumjodid, Ammoniumbromid, Baryumklorat, Kaliumjodat, Tinsyre. 14. Blynitrat, Kalciumfosfat, Strontiumkarbonat, Baryumborat, Kryolit. 15. Merkurisulfid, Kalciumfluorid, Kaliumjodid, Blybromid, Magniumkarbonat. 16. Antimonsulfid, Stanniumsulfid, Strontiumsulfat, Aluminiumsiliciumfluorid. 17. Baryumsulfid, Kadmiumbromid, Kaliumjodid, Cement, Jern. 18. Ultramarin, Kromioxyd, Merkurijodid, Ferroammoniumsulfat. 19. Sølvjodid, Smalte, Antimonsulfid, Kromioxyd. 20. Baryumaluminat, Merkurkromat, Vismutoxyd, Kaliumsiliciumfluorid. 21. Natrium-Kaliumkarbonat, Kaliumjodid, Kaliumbromid, Kaliumklorid, Kaliumjodat, Kaliumklorat, Aluminiumoxyd. 22. Talk, Kupriarsenit, Merkurkromat, Svovl, Kaliumjodat. 23. Ferrioxyd, Baryumjodat, Merkurijodid, Blyglas. 24. Sølvarsenat, Merkurisulfid, Blylsulfat, Kalciumsulfat, Baryumsulfat. 25. Manganoborat, Blyperoxyd, Kaliumdikromat, Natriumsiliciumfluorid. 26. Kromjernsten, Thenards Blaafarvel, Ultramarin, Arsensulfid. 27. Baryumsulfat, Strontiumsulfat, Blylsulfat, Sølvjodid, Aluminiumhydroxyd, Tinsyre. 28. Strontiumsulfat, Aluminiumfluorid, Kuprioxyd, Nikkeloxyd, Manganokarbonat. 29. Sølv, Tinsyre, Ferroammoniumsulfat, Aluminiumhydroxyd, Kaliumnitrat. 30. Kvarts, Tinsyre, Baryumaluminat, Kobaltoxyd, Nikkeloxyd, Aluminiumoxyd. 31. Ferrioxyd, Kromioxyd, Tinsyre, Antimonoxyd, Kaolin. 32. Talk, Smalte, Baryumsulfat, Sølvjodid. 33. Kryolit, Blylsulfid, Sølvlsulfat, Kaliumjodid, Svovl. 34. Baryummanganat, Kadmiumoxyd, Zinksiliciumfluorid, Aluminiumoxyd. 35. Kiselsyreanhydrid, Blynitrat, Aluminiumborat, Ferrisulfat. 36. Aluminiumfluorid, Kvarts, Kalciumsulfid, Arsensulfid. 37. Talk, Manganokarbonat, Arsenitoxyd, Nikkeloxyd, Kobaltoxyd, Kuprioxyd, Zinkfosfat. 38. Baryumsulfat, Tinsyre, Kalciumsulfid, Merkurisulfid, Kromioxyd. 39. Baryummanganat, Ferroammoniumsulfat, Magniumfosfat, Antimonoxyd, Vismutoxyd.

Skriftlige Prøver.

A. (Almindelig Eksamen i Juni—Juli 1934).

Fysik I.

1. En Terning har ved 0° C Kantlængden a cm. Den er af et Materiale med Elasticitetskoefficient E kg/mm², Poisson's Forhold m og Længde-

udvidelseskoefficient α . Terningen anbringes ved 0° C mellem to parallelle Planer, der holdes i uforandret indbyrdes Afstand a . Den opvarmes derefter til $t^\circ \text{ C}$, hvorved den kommer i spændt Tilstand. Man skal finde: 1) Trykspændingen P i Dyn/cm². 2) Længden af de i Planerne liggende Kanter. 3) Det Arbejde $A \text{ Erg}$, som Terningen vilde kunne udføre, hvis man lader den afspændes ved at rykke de parallelle Planer fra hinanden, idet t holdes konstant.

2. Med et Grammolekyle af en ideal Luftart med $C_v = 5 \text{ cal}$ udføres følgende reversible Kredsproces: 1) Fra Begyndelsestilstanden ved den abs. Temperatur T_1 , Rumfanget $v_1 \text{ cm}^3$ og 1 Atmosfæres Tryk trykkes Luften adiabatisk sammen til 35 Atmosfærer og Temperaturen T_2 . 2) Idet Trykket holdes konstant, opvarmes Luften til Temperaturen $T_3 = T_2 + 1000$ og Rumfanget $v_3 (< v_1)$. 3) Derefter udvides den adiabatisk til Rumfanget v_1 og Temperaturen T_4 . 4) Endelig afkøles den ved konstant Rumfang til Begyndelsestilstanden. Tegn en Skitse af Processen i et $p v$ -Diagram. Idet T_1 forudsættes kendt, skal man finde: $T_2, \frac{v_3}{v_1}, T_4$, samt Arbejdet ved Kredsprocessen udtrykt i Kilogrammeter.

Talregningerne fordres ikke gennemført.

Fysik II.

Til Besvarelsen hører, at det i Teksten manglende bliver indført. Ved de forlangte Udledelser opskrives de Formler, som skal benyttes, uden at der tilføjes Forklaring af Betegnelserne, og uden at der gives Grunde for Udgangsformlernes Rigtighed.

1. Den magnetiske Feltstyrke betegnes med Bogstavet . Dens Enhed kaldes Definitionen af denne Enhed er følgende:

2. Den magnetiske Induktion betegnes med Bogstavet . Dens Enhed kaldes Definitionen af denne Enhed er følgende:

3. Bogstaverne μ og κ betegner henholdsvis og Relationen mellem disse Størrelser indbyrdes er følgende: , og Relationerne mellem dem og Feltstyrke og Induktion er følgende:

4. Magnetiske Induktionslinier gaar fra et Stof med μ'' til et Rum med μ' . Udled Relationen mellem Induktionen og μ' og μ'' , samt den magnetiske Overfladetæthed σ paa Grænsefladen.

Svar: Af Ligningerne

følger, at $\sigma =$

Til Brug i det følgende angives Udtrykket for σ for det Tilfælde, at Induktionslinierne staar vinkelret paa Grænsefladen, og at μ' har den for Luft (det tomme Rum) gældende Værdi, og at μ' er forsvindende lille i Sammenligning med μ'' .

Svar: $\sigma =$

5. Et magnetisk Dobbeltlag med Luft mellem Belægningerne har Arealet S og Overfladetætheden $\pm \sigma$. Angiv den Kraft K , hvormed Belægningerne tiltrækker hinanden.

Svar: $K =$

Idet Dobbeltaget dannes, ved at der gaar N Induktionslinier vinkelret gennem dets hele Areal S , angives K udtrykt ved disse Størrelser.

Svar: $K =$

6. En Elektromagnet er dannet af en ringformet Jernkerne med Spole, gennem hvilken der sendes en Strømstyrke i . Jernkredsløbet er afbrudt ved et Snit, som gennemstrømmes vinkelret af Induktionslinierne med Antal N , der hidrører fra Strømmen i . Man ser bort fra Induktionsliniernes Spredning og fra Reluktansen i Snittet. Idet Jernkredsløbets Længde betegnes med L , dets Tværsnit med S og dets med μ , opskrives Ligningen mellem de anførte Størrelser og Vindingstallet n .

Svar:

og altsaa $N =$

Den fundne Værdi for N indsættes i det sidst fundne Udtryk for K (Spørgsmaal 5), hvilket giver

$K =$

Idet alle Størrelser undtagen K og i betragtes som Konstanter, sammenfattes de i Betegnelsen k , saa at den fundne Formel kortfattet skrives

$K =$

, idet $k =$

7. Idet i er en Vekselstrøm $i = i_0 \sin \omega t$, der gennem en Transformator kommer fra en Mikrofon, som paavirkes af en Tone med Svingningstal ν , vil Kraften K variere, og i Takt med Variationerne i K vil Afstanden mellem Elektromagnetens Poler variere. Derved frembringes en Tone med Svingningstal ν , som skal angives. Desuden angives Forskellen ΔK mellem den største og den mindste Værdi af K .

Svar: $\nu =$

$\Delta K =$

Hvorledes indgaar Elektromagnetens Selvinduktionskoefficient l i Relationen mellem i_0 og den effektive elektromotoriske Kraft E , som maa findes i Spolekredsløbet for at give Vekselstrømmen i ?

Svar:

Hvorledes er l bestemt ved Elektromagnetens Konstanter?

Svar: $l =$

8. Over Vekselstrømmen lejres en Jevnstrøm i_1 , der er mange Gange stærkere end i_0 . Hvilke Værdier faar nu ν og ΔK ?

Svar: $\nu =$

$\Delta K =$

Hvilken Betydning har Jevnstrømmen i_1 , hvis man ønsker at anvende Elektromagneten som Høretelefon?

Svar:

Matematik.

I. Paa Kurven

$$y = \sqrt{\frac{2}{3}} x^2, z = x^3, 0 \leq x \leq 3$$

er (x_0, y_0, z_0) det Punkt, som halverer Kurvens Længde.

Man skal beregne en Tilnærmelsesværdi ξ for x_0 saaledes, at Fejlen $|\xi - x_0|$ bliver mindre end 0,05.

II. Det ved

$$[0 \leq x \leq 1, y^2 \leq x, 0 \leq z \leq 1]$$

givne Legeme L deles ved Fladen $z^2 = x$ i to Legemer: L_1 og L_2 .

Man skal beregne

1°. Arealet af den samlede Overflade af L ;

2°. Voluminet af L , L_1 og L_2 ;

3°. Arealet af den samlede Overflade af L_1 og af L_2 .

Det er tilladt at benytte Lærebogen.

Eksamen for Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører.

Skriftlige Prøver.

Fysik I og II. Samme Opgaver som ved Eksamen for Fabrik-ingeniører.

Matematik I.

1. Bestem Funktionen $f(x)$ saaledes, at 1) $f(0) = 0$ og 2) Udtrykket

$$\left(\frac{1}{2} [l(x+1)]^2 + (y+1) \left(\frac{f(x)}{x+1} + l(x+1) \right) \right) dx + (f(x) + y \sin(y^2+1)) dy$$

bliver et totalt Differential i Halvplanen $x > -1$. Find dernæst (stadig for $x > -1$) alle de Funktioner $u(x, y)$, hvis totale Differential netop er ovenstaaende Udtryk.

2. Bevis 1) at Rækken $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{l \cdot \left(1 - \frac{1}{2n}\right)}{n}$ er absolut konvergent,

2) at Rækken $\sum_{n=1}^{\infty} l \cdot \left(1 - \frac{1}{2n}\right)$ er divergent og derved,

3) at Talfølgen $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$, hvor

$$a_n = \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \dots 2n},$$

har Grænseværdien 0.

Undersøg endelig, om Rækken $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n a_n$ er konvergent eller divergent, og find Konvergensintervallet for Potensrækken $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$.

Matematik II.

1. Planerne

$$\begin{aligned} x + 2y + 2z &= 0 \\ x - 2y + 2z &= 4 \\ 2x - 2y + z &= 3 \\ 2x - y + 2z &= 5 \end{aligned}$$

begrænser et Tetraeder. Find dettes Hjørnespidser og Volumen, samt Centrum og Radius i dets indskrevne Kugle.

2. Givet Kurven C :

$$x = t, y = t^2, z = 2t^2 - 1, 1 \leq t \leq 2.$$

Find Kurvens Tangent og Normalplan i Punktet $t = \frac{3}{2}$; find dernæst Længden af hele Kurvestykket.

Find endelig det krumlinede Integral

$$\int_C \frac{dx}{yz} + \frac{dy}{xz} + \frac{dz}{xy}.$$

Deskriptiv Geometri.

To vindskæve Linier A og B , hvis korteste Afstand r er given, danner en Vinkel paa 45° med hinanden. B frembringer ved Rotation om A en Hyperboloide H , og A frembringer en Hyperboloide K ved Rotation om B . Man skal bestemme Skæringskurven S mellem H og K .

A er lodret og har Afstanden r fra lodret Billedplan. B er en Frontlinie foran A og i Højrestilling til A . Hyperboloidernes Centrere o og p ligger i Højden $2r$ over vandret Billedplan. Grundlinien og A_L lægges midt paa Tegnapiret.

1. Tegn samtlige Frontfrembringere paa H og K .
2. Naar H og K drejes 180° om po , kommer de til at dække sig selv. Hvad kan man deraf slutte om S og S_V ?

3. Gennem Midtpunktet af po lægges to Linier parallelle med A og B , og Vinklerne mellem disse Paralleller halveres. Vis, at H kommer til at dække K ved en Drejning paa 180° om enhver af Halveringslinierne. Hvad kan man deraf slutte om S og S_L ?

Følgende Punkter paa S ønskes bestemt:

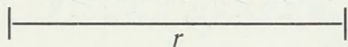
4. De Punkter a_1 og a_2 , som ligger i H 's Frontmeridianplan, og Tangenterne til S_L og S_V i disse Punkter.

5. De Punkter c_1 og c_2 , som ligger i den Meridianplan til H , der er vinkelret paa lodret Billedplan.

6. De Punkter b_1 og b_2 , som ligger i K 's Frontmeridianplan, og Tangenterne til S i disse Punkter.

7. De Punkter d_1 og d_2 , som ligger i den Meridianplan til K , der er vinkelret paa lodret Billedplan.

8. De uendeligt fjerne Punkter og Asymptoterne til S .



Rational Mekanik.

I. En homogen Stang, hvis Længde er a , og hvis Vægt er V , støtter sig med det ene Endepunkt mod en glat, lodret Væg, medens det andet Endepunkt er forbundet med et fast Punkt paa denne Væg ved en vægtløs Snor af Længden l , $a < l < 2a$. Bestem Ligevægtsstillingen, og find Snorens Spænding og Reaktionen i Støttestedet udtrykte ved V , a og l .

II. En Partikel med Massen M kan bevæge sig paa en glat, lodret Linie. En til Partiklen knyttet Snor er lagt over en lille Trisse i Afstanden a fra den lodrette Linie, og til dens frit nedhængende Ende er en Partikel med Massen m fastgjort. Snoren betragtes som vægtløs og ustrækkelig, Trissen som masseløs og gnidningsfri. Partiklerne paavirkes af Tyngdekraften. I Udgangsstillingen befinder den førstnævnte Partikel sig i Trissens Højde og har ingen Hastighed.

Find ved den levende Krafts Princip den første Partikels Hastighed som Funktion af det Stykke x , den har bevæget sig nedad.

Dan Ligninger til Bestemmelse af Snorens Spænding S og den glatte Linies Reaktion N , og vis, at man kan udtrykke S og N som Funktioner af x . Beregningen af disse Udtryk kræves ikke udført.

Kemi.

1. De vigtigste Grupper af Titreringer og de dertil anvendte Indikatorer.

2. 100 cm³ af en Gasblanding, der bestaar af 50 pCt. Brint, 30 pCt. Metan, 6 pCt. Ætylen og 14 pCt. Kulilte, blandes ved 20° og 1 Atm. Tryk med 150 cm³ Ilt af samme Tryk og Temperatur og antændes. Hvor stort er Rumfanget efter Afkøling til samme Tryk og Temperatur (man ser bort fra Vanddampens Tryk), og hvorledes er den resterende Luftblanding sammensat?

B. (Sygeeksamen i Efteraaret 1933).

Ved Eksamen for Fabrikingeniører.

Fysik I.

1) En Glasterning med Kantlængden l cm sammentrykkes med et alsi-digt Tryk paa P kg/cm². Idet Glassets Elasticitetskoefficient E sættes til $0,7 \cdot 10^{12}$ Dyn/cm² og dets Tværkontraktionsforhold $\frac{1}{m}$ til 0,25, spørges der om Terningens Rumfangsformindskelse $\times$ cm³ og om dens potentielle Energi y Erg.

2) Giv en kort Beskrivelse af, hvorledes Clapeyrons Formel kan tjene til Fastlæggelse af den absolute Temperatur.

Fysik II.

Der ønskes en Redegørelse for elektriske og magnetiske Enheder.

Matematik.

I. Find en Stamfunktion til

$$f(x) = \frac{zx + 1}{(x^2 + x)^3} + \frac{1}{x^4 + x^2} + \frac{1}{(x^2 + 1)^2}$$

og undersøg, om $f(x)$ er integrabel i Omraadet $1 \leq x$.

II. 1. Gør Rede for, at Ligningerne

$$x = (6 + 5 \cos t) \cos u, y = (6 + 5 \cos t) \sin u, z = 6 + 5 \sin t$$

$$0 \leq t \leq 2\pi, 0 \leq u \leq 2\pi$$

fremstiller en Torusflade.

2. Find Ligningen for den Kugle, som rører Torusfladen langs den Parallelcirkel, der gaar gennem det ved $(u = 0, t = \text{Arc cos } \frac{3}{5})$ bestemte Fladepunkt.

Det er tilladt at benytte Lærebogen.

Ved Eksamen for Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører.

Fysik I og II. Samme Opgave som for Fabrikingeniører.

Matematik I.

1) Undersøg hvilken Flade, der fremstilles ved Ligningen

$$3y^2 + 2z^2 + xy - \sqrt{3}yz - 2\sqrt{3}xz = 2,$$

og find Vinklen mellem de to Tangentplaner, der berører Fladen i Punkterne

$$\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, 0, 2\right) \text{ og } (2\sqrt{3}, \sqrt{3}, 1).$$

2) Find det fuldstændige Integral til Differentialligningen

$$(2x^2 + 3xy - y^2) dx + (xy - y^2) dy = 0.$$

Matematik II.

- Find Volumen af et Legeme, der er begrænset af
 - den elliptiske Paraboloid $z = \alpha x^2 + \beta y^2$.
 - en regulær Sekskant i XY -Planen med X -Aksen og Y -Aksen til Symmetrilinier; paa X -Aksen ligger en Diagonal af Længde $2a$.
 - rette Linier vinkelrette paa XY -Planen.
- Find Arealet af det Omraade, der begrænses af en Bue af Kurven

$$r = a(\cos \theta + 3 \sin \theta)^2, -\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2},$$

og de to Radivektorer, der er Minimum og Maximum. Resultatet angives som et bestemt Integral; det ubestemte Integral findes, men Grænserne indsættes ikke.

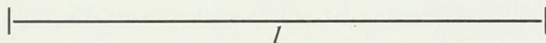
Deskriptiv Geometri.

Dobbelt retvinklet Projektion. Paa Grundlinien ligger fra venstre til højre 3 Punkter p , q og r saaledes, at $pq = qr = l$. P , Q og R er rette Linier vinkelrette paa Grundlinien i henholdsvis p , q og r . P ligger i lodret, R i vandret Billedplan, medens Q ligger i første Halveringsplan.

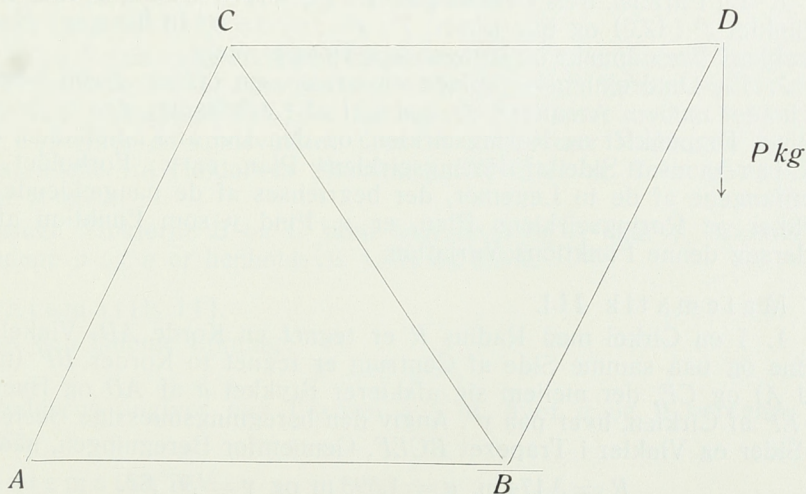
1. Tegn en vilkaarlig Linie F , som skærer P , Q og R i a , b og c . Idet F varierer, frembringer den en hyperbolsk Paraboloid, hvis Tangentplaner i a , b og c skal konstrueres. Bestem endvidere Retningsplaner for dens to Frembringersystemer.

2. S er en lodret Linie gennem r . Fællesnormalen til S og F frembringer en Konoide, som skærer Paraboloiden i en Kurve K . Hvad bliver K 's vandrette Billede, og hvorledes bestemmes Tangenten til dens lodrette Billede i det Punkt, som ligger paa F ?

3. Der indrettes et Rumperspektiv med Øjepunkt i p , Homologiplan H vinkelret paa Grundlinien i q og Retningsplan V gennem r . Konstruer F 's homologe Linie F_1 , og bestem Retningsplaner for den Paraboloid, som frembringes af F_1 .



Rationel Mekanik.



I hosstaaende Stangsystem, som ligger i en lodret Plan, har alle fem Stænger samme Længde l cm. Stangen AB er vandret. Knudepunktet A

er fast i Rummet. Knudepunktet B støtter sig til en glat vandret Flade. I Knudepunktet D angriber en lodret nedad virkende Kraft af Størrelsen P kg.

- 1) Beregn Spændingerne i alle fem Stænger og Reaktionen i A og B .
- 2) Konstruer et Spændingsdiagram.
- 3) Beregn den lodrette Nedbøjning af Knudepunktet D , naar alle fem Stænger har Elasticitetsmodul E kg/cm² og Tværsnit F cm².

K e m i.

1. Koncentrationens Betydning for Reaktionshastigheden, med Eks-
empler.

2. Hvor stort er det osmotiske Tryk (i Atmosfærer) i en 1 pCt.s Op-
løsning af Rørsukker ved 20° C?

$$C = 12,00 \quad H = 1,01.$$

Adgangseksamen 1934.

Skriftlige Prøver.

A. Almindelig Eksamen i Juni 1934.

Matematik I.

1. Find Maksimum og Minimum af Funktionen

$$y = \frac{1}{5} \sin 5x - \frac{1}{7} \cos 7x$$

i Intervallet $0 < x < \frac{\pi}{2}$.

2. Ligningen

$$x^6 - 6x^5 + 18x^4 - 32x^3 + 36x^2 - 24x + 8 = 0$$

har Roden $1-i$. Hvor mange Gange er $1-i$ Rod i Ligningen? Løs Ligningen.

Matematik II.

1. En Parabel, hvis Ledelinie er $L: 2x + y + 1 = 0$, skærer X-Aksen i Punktet $P: (2,0)$ og har Linien $T: y - 3x - 3 = 0$ til Tangent. Konstruer Parablens Brændpunkt og Tangentens Røringspunkt.

2. En Omdrejningskegleflade er omskreven om en given Kugleflade. Forholdet mellem Arealerne af den Del af Keglefladen, der er beliggende mellem Toppunktet og Røringscirklen, og den Del af Kuglefladen, der ligger paa modsat Side af Røringscirkelns Plan, er x ; Forholdet mellem Rumfangene af de to Legemer, der begrænses af de paagældende Fladestykker og Røringscirkelns Plan, er y . Find y som Funktion af x , og undersøg denne Funktions Variation.

Matematik III.

1. I en Cirkel med Radius R er tegnet en Korde AD . Vinkelret paa denne og paa samme Side af Centrum er tegnet to Korder BF (nærmest ved A) og CE , der mellem sig afskærer Stykket a af AD og Buerne BC og EF af Cirklen, hver paa v° . Angiv den beregningsmæssige Bestemmelse af Sider og Vinkler i Trapezet $BCEF$. Gennemfør Beregningen, naar

$$R = 3,174 \text{ m}, a = 1,593 \text{ m og } v = 36^\circ, 82.$$

2. Under Forudsætning af, at $AD = 5,839$ m, skal man dernæst finde Længden af Liniestykkerne CD og DE .

Matematik IV.

1. Bestem Røringspunkterne for de Tangenter, der kan trækkes fra et Punkt (a, b) i 4de Kvadrant til Kurven $xy = 1$. Find dernæst Ligningen for det geometriske Sted for Midtpunktet af disse Røringspunkters Forbindelseslinie, idet (a, b) gennemløber den Del af den rette Linie $x - y = 2$, der forløber i 4de Kvadrant. Vis, at denne Kurve har to paa hinanden vinkelrette Asymptoter, og bestem dens Udseende ved Hjælp af et Koordinatsystem, hvor disse Asymptoter er Akser.

2. Find den mindste Værdi af Funktionen

$$y = x^2 - x + \frac{1 + \sqrt{2}}{4}$$

og den største Værdi af Funktionen

$$y = x\sqrt{1 - 2x^2}$$

i Intervallet $-\frac{\sqrt{2}}{2} \leq x \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Find endvidere Arealet af det Omraade, der begrænses af de to Kurver og Linierne $x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$.

B. Sygeeksamen i Efteraaret 1933.

Matematik I.

1) I et retvinklet Koordinatsystem er givet Kurven

$$y = 2 \sin^2 x - 3 \sin x - 2.$$

Man skal skitsere denne Kurves Udseende i Intervallet $0 \leq x \leq 2\pi$, idet man bestemmer dens Skæringspunkter med X-Aksen og Differentialkvotienten i disse Punkter, samt Maksimum og Minimum af Funktionen y .

Hvilken største og mindste Værdi har y i Intervallet $0 \leq x \leq 2\pi$?

2) Bestem alle de positive hele Tal, der tilfredsstiller de to ubestemte Ligninger

$$11x - 3y - 2z = 157$$

$$5x - 11y + 8z = 87.$$

Matematik II.

1) Find Volumen af en regelmæssig tresidet Pyramide med Toppunktet T og Grundflade ABC , naar Arealet af hver enkelt Sidetrekant er p^2 og Vinklen ved Toppunktet T i disse ligebenede Trekanten er 2α .

2) Konstruer en spidsvinklet Trekant ABC , naar Vinklen A er givet og Afstandene fra Højderens Skæringspunkt til B og C er givne Liniestykker p og q .

Beregn Vinklerne B og C samt Siderne b og c , naar $\angle A = 60^\circ$ og Afstandene p og q er henholdsvis 1,234 og 2,567.

Matematik III.

Løs den binome Ligning:

$$z^5 = 2 + 5i,$$

idet Rødderne angives paa Formen $a + bi$, hvor a og b beregnes ved Tabellen.

Matematik IV.

1) Find det endelige Areal, der begrænses af Parablen $y^2 = 10x$ og den rette Linie $y = x + \frac{9}{10}$.

2) I et retvinklet Koordinatsystem (xy) er givet de to faste Punkter $A(a, 0)$ og $B(0, a)$, hvor $a > 0$. En ret Linie skærer x -Aksen i Punktet P og y -Aksen i Punktet Q . Naar den rette Linie PQ parallelforskydes, skal man finde det geometriske Sted for Skæringspunktet mellem Linierne AQ og BP . Den konstante Hældningskoefficient (Retningskoefficient) for Linien PQ betegnes med k .

Tegn det geometriske Sted, der svarer til $k = 1$. Hvilken Kurve faas for $k > 0$ og for $k < 0$?

3. Den aarlige Eksamensafslutning.

Den aarlige Eksamensafslutning fandt Sted den 5. Februar 1934. Den formedes som en Aftenfest, der overværedes af Hans Majestæt Kongen, en stor Kreds af indbudte, de nye Kandidater og Højskolens Lærere og Assisterter samt dens Censorer.

Professor i Matematik, Dr. phil. J. Møllerup holdt Foredrag om Emnet: »Blandt Bogstaver og Tegn«.

Højskolens Rektor gav derefter en Oversigt over Resultatet af den afholdte Eksamen og uddelte Præmier til de Kandidater, der havde bestaaet Eksamen med 1. Karakter med Udmærkelse.

IV. Akademiske Grader.

Ingeniør, cand. polyt. Erik Victor Meyer forsvarede den 30. Maj 1934 sin Afhandling »Undersøgelser over Cellebetons Volumenændringer samt over en Række Faktors Indflydelse paa Cementmørtlers Volumenændringer«, der var skrevet for Erhvervelsen af den tekniske Doktorgrad. Paa Embeds Vegne opponerede Professorerne E. Suenson og Dr. techn. A. H. M. Andreasen, af Tilhørerne ingen.

Graden meddeltes den 17. Oktober 1934.

V. Legater.

Otto Mønstedts Fond.

Fundats af 18. Juni 1934 for Otto Mønstedts Fond, kgl. stadfæstet den 21. s. M., fastsætter i § 12 følgende:

Det Beløb, hvormed Fondens Indtægter i et Regnskabsaar (jfr. § 14) overstiger Udgifterne til Fondens Forvaltning samt Udgifterne til Vedligeholdelse og Fornyelse af Stifternes Gravsted, skal — efter Fradrag af den Tiendedel deraf, der ifølge § 3 skal oplægges til Forøgelse af Fondens Kapital —, forsaavidt Beløbet ikke ifølge Bestemmelserne i § 2 skal anvendes til Oprettelse af lidte Tab, i Løbet af det nærmest paafølgende Regnskabsaar anvendes til Fyldestgørelse af Fondens nedenfor angivne Formaal.