

Årskurs 2: Potenser och logaritmer, planimetri och stereometri, repetition och fortsättning av plan trigonometri jämte tillämpningar på tekniska uppgifter som hör till yrkena och i övrigt vad som den enskilda läraren håller för nyttigt.

(För vad som därutöver gäller för rapporten om undervisningen i årskurs 2 hänvisar vi till rapporten av doktor C. Heuman.)

Det sätt på vilket undervisningen ges i yrkesskolorna är beträffande matematiken densamma som i första kursen, nämligen föredrag, övningar såväl på elevens plats som vid svarta tavlan, räkneläxor, då och då skriftlig repetition samt slutprov vid läsårets slut. Eleven får betyg såväl efter varje räkning vid svarta tavlan som vid de skriftliga repetitionerna och självklart efter slutprovet. Sistnämnda betyg är det enda som förs in i journalen.

II. Matematikundervisningen vid maskin- och byggnadsyrkesskolornas andra avdelning

av dr Carl Heuman

Vid undervisningen i maskin- och byggnadsyrkesskolornas andra årskurs har grafiska metoder fått största möjliga utsträckning och användning. De enklare formerna av sammanhanget mellan storheter studeras och framställs grafiskt, dels genom kurvor i rätvinkliga system, dels med dem korresponderande skalor (nomogram). Man har börjat med proportionalitet som den enklaste funktionsförbindelsen mellan två storheter, varvid t.ex. förhållandet mellan höjd och sida i en liksidig triangel, mellan omkrets och diameter i cirkeln, mellan mätetalen för en hastighet uttryckt i m/sek, km/h eller i knop, mellan omloppstal och vinkelhastighet o.s.v. framställs grafiskt. På liknande sätt har man sedan gått igenom den allmänna lineära funktionen, (t.ex. relationen

mellan olika temperaturskalor, momentdiagram vid koncentrerad belastning o.s.v.), den kvadratiske funktionen (t.ex. ytor, momentdiagram vid utbredd likafördelad belastning o.s.v.), den kubiska funktionen (t.ex. volymer, momentdiagram vid vätsketryck o.s.v.), dessutom de enklaste brutna irrationella och transcendent funktionerna. Ur momentdiagrammen och de därtill hörande Schneidekraftdiagrammen för belastade balkar framställs det allmänna sammanhanget mellan en kurva $y = f(x)$ och dess lutningsdiagram $y' = f'(x)$. Som en tillämpning av detta härleds Simpsons formel för parabelytan

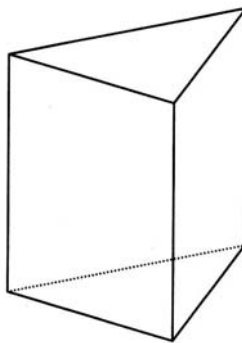
$\frac{h}{6}(y_1 + 4y_m + y_2)$ varefter denna används för approximativ kvadratur av cirkeln, indikatordiagram o.s.v.

Volymberäkningen har man återfört på ytberäkning därigenom att man ritar diagram över genomskärningsytans variation med höjden över basytan. Detta utför man för en stort antal kroppar, varvid man ritar noggranna parallellperspektiviska skisser över föremålen och snittfigurerna i överenskommen (axonometrisk) skala vid sidan av diagrammet. Uppgifterna ställs på så sätt att man antingen lämnar ut trämodeller för mätning, avbildning eller volymberäkning, eller så att man ritar en skiss på svarta tavlan, t.ex. för att beräkna det förhållande i vilket prisma i figuren delas av ett plan genom de markerade mittpunkterna på tre av kanterna. I all sin enkelhet är en sådan uppgift mycket lärorik.

Det krävs t.o.m. lite eftertanke för att rita in en riktig (femsidig) figur i planet. – På detta sätt härleder eleverna genom eget arbete formlerna för de vanliga, i den elementära geometrin behandlade enkla kropparna; då de finner att för flertalet av dem snittarean vid lämpligt val av dess riktning blir en parabel (eller linje), har de därigenom funnit giltigheten av Simpsons volymformel $\frac{h}{6}(B_1 + 4B_m + B_2)$ för kropparna (prisma, cylinder, pyramid, kon, stympad pyramid, stympad kon, allmän prismoid, sfär, sfäriskt segment, rotationsellipsoid o.s.v.). Särskild vikt läggs vid prismoiden (kroppar begränsade av godtyckliga basfigurer i två parallella plan och en bruten eller krökt *rätlinjig* sidoyta), som förefinns i ett stort antal kroppar i det praktiska livet (taksto-

lar, pråmar, pontoner, kärl o.d.) Man gör även tillämpningar på viktberäkning för maskindelar, volymberäkning för markarbeten o.s.v.

I samband med potensbegreppet har man framställt exponentialkurvan $y = a^x$ streckad, t. ex. för $a = 2$, varefter man genom mätning på kurvan gjort *logaritmiska skalor*. Den stora användbarheten hos sådana skalor som konstituerande beståndsdelar i räknestickor och i viktiga nomogram (för ekvationer av typen $z = kx^m y^n$) klargörs genom olika tillämpningar. Man har också ritat diagram på logaritmpapper, som finns i handeln i dag; därvid kommer man exempelvis till resultatet att sambandet mellan vikten hos en tråd per löpmeter och trådens diameter representeras av en rät linje (i stället för en parabel) o.s.v.



Vid *räkning* med logaritmer har man använt *fyrställiga* tabeller, så uppställda att *interpolationen* bortfaller. Beträffande denna sak hänvisar jag till förordet i den av mig utgivna boken "Fyrställiga tabeller för logaritmer och trigonometriska tal o.s.v." (Fritzes förlag 1905), som var tillgänglig för mina elever redan före utgivningen i bokhandeln och som används i undervisningen sedan 1903. Vid ett tillfälle gjorde jag ett jämförande försök med två parallellklasser som synnerligen iögonfallande visade hur mycket snabbare och säkrare räkningen utfördes med logaritmer, när interpolationsmödan avlägsnats och tankarna kunde koncentreras på de viktigaste momenten. Den nödvändiga övningen i interpolering kunde alltid uppnås genom användning av andra delar av tabellsamlingen. Jag anser också det i boken genomförda sättet att ange vinklar i grader och decimaldelar för det lämpligaste. De reviderade tabellerna i boken (t.ex. s. 118, 123, 124, 125 m.fl.) har också visat sig ändamålsenliga vid behandling av enskilda praktiska uppgifter, varigenom man har kunnat uppnå större omväxling i den planimetriska och stereometriska undervisningen.

För övrigt har jag år efter år försökt variera såväl behandlingssättet som även i viss mån innehållet och omfattningen av läroängsen, så

långt som det fastställda programmet tillät, för att på så sätt i möjligaste mån beskydda både eftersläntare och mig själv från förslappning genom idisslande av redan behandlade saker. Exempelvis har jag därför under ett år i någon mån bedrivit ett syntetiskt studium av kägelsnitten med deras för tekniska tillämpningar viktiga egenskaper, ett annat år gick jag en smula längre i trigonometrin o.s.v. Det faktum att eleverna visar intresse för undervisningen framgår bland annat därav att de varje år efterfrågar en privat fortsättningskurs, i vilken de deltog mycket flitigt, när den kunde anordnas. I denna behandlades då en del differential- och integralkalkyl jämte tillämpningar på beräkning av tyngdpunkter, tröghetsmoment, uppgifter ur hållfasthetsläran o.s.v.

Fotnoter

1. Några strykningar och redaktionella förändringar har företagits av sekreteraren för den svenska avdelningen av IMK. Några tillägg har tagits från Meddelanden från Tekniska skolan vid Stockholm (Stockholm 1910).
2. I Sverige innebär aritmetik räkning med siffror [i Tyskland: das Rechnen], algebra däremot är allt som handlar om räkning med bokstäver.
3. Denna den mest omfattande av ovannämnda fem huvudavdelningar indelas i följande 18 underavdelningar: 1. maskinyrken, 2. husbyggnad, 3. kemisk-tekniskt yrke, 4. elektrotekniskt yrke, 5. matematisk-fysikaliskt instrumentmakeri, 6. plåtslageri, takläggning och kopparsmide (även konstnärlig bokbindning), 7. konstsmide, 8. metallgraving, 9. drivet och ciselerat arbete, 10. mönsterteckning, 11. inredning, 12. xylografi och litografi, 13. modellering, 14. ornamentik 15. möbelsnickeri, 16. dekorationsmålning, 17. marmorering, ådring och skyltmakeri, 18. bokföring.
4. Förf. har i en bilaga givit exempel på uppgifter ur kortsystemet jämte förberedande provuppgifter. Utrymmet här ger inte plats för bilagan. Det må räcka med att säga att dessa uppgifter är vida svårare än de som förekommer i exempelsamlingar.
5. I fortsättningen betonar förf. lite omständligt i huvudsak nedan angivna synpunkter. Förf. menar att ett i Sverige vanligt, mindre noggrant uttryckssätt leder till förväxling av begreppen differens mellan två tal och kvoten till dessa, att det vanliga språkbruket inte nog skarpt skiljer mellan begreppen siffror, tal och storheter, som betecknar tal. Dessutom vill förf. framhäva skillnaden mellan decimaltalen $0,3$ och $\frac{3}{10}$ och påstår att den första typen skall behandlas som heltal (jfr *E. Göransson*, "Matematiken vid de svenska realskolorna" s. 7 och *H. Dahlgrens* rapport om folkskolans matematikundervisning. Vidare undviker han det klandervärda ordet reguladetri (jfr *E. Göransson* ibid. s. 10) och på samma stadium begreppet förhållande. De vanliga textuppgifter som leder till ekvationer av första graden löses genom resonemang, varvid i

lämpliga fall varje slag av talstorheter och extensiva storheter återges med sträckor ("linjeproblem"). Procentproblemen bör helst hämtas från tekniska, fysikaliska och kemiska områden, emedan de exempel som hämtas från affärslivet spelar en praktiskt sett underordnad roll. Allt detta kommenteras i utförliga bilagor, som tyvärr måste utelämnas här.

6. I en bilaga ger förf. exempel på särskilt svåra uppgifter, alla av formellt slag, som föreläggs för skriftlig behandling vid provet.