



Nastava matematike na HF u Danskoj

Jens Carstensen, Frederiksberg i Alija Muminagić, Nykøbing F., Danska

HF (HØJERE FORBEREDELSESEKSEMEN) je dvogodišnje obrazovanje i uglavnom postoji za starije učenike, koji su nakon osnovne škole bili zaposleni, i poslije odlučili završiti srednju školu i možda upisati fakultet. Inače HF mogu upisati i svršeni učenici osnovne škole, što je ipak rijetko. Razlog tome je, što se u gimnaziji, ipak stječe i šire i temeljitije obrazovanje. U ovom prikazu mi pišemo o nastavi matematike na HF. U prvoj godini matematika je obavezan predmet sa 5 sati tjedno. Na kraju školske godine polažu se i pismeni i usmeni ispit iz matematike. Učenici koji polože oba dijela imaju položenu matematiku na nivou C. Oni učenici koji žele upisati studij prirodnih nauka i tehnike, u 2. godini uzimaju matematiku kao izborni predmet sa 5 sati tjedno. Međutim, takvih učenika je manje od 30%. Na kraju školske godine se polaže i pismeni (*mi prilažemo zadatke s jednog takvog pismenog ispita*) i usmeni ispit i oni koji su položili oba dijela ispita sada imaju položenu matematiku na nivou B. Taj položen ispit daje im pravo upisa na studij prirodnih nauka i tehnike. Međutim, praksa pokazuje da na studiju znatno manje poteškoća imaju svršeni gimnazijalci, koji su

također položili matematiku na nivou B (da ne govorimo o onim koji su matematiku položili na nivou A).

Pismeni ispit iz matematike za sve učenike HF u cijeloj zemlji je isti i u isto vrijeme. Zadatke sastavlja komisija sastavljena od 5 profesora i 2 službenika iz ministarstva obrazovanja. Pismeni dio ocjenjuju dva cenzora iz drugih škola, a usmeni dio predmetni profesor i cenzor. Konačna ocjena iz pismenog utvrđuje se na zajedničkom sastanku svih cenzora, a ocjenu na usmenom dijelu daju predmetni profesor i cenzor. Svaki od zadataka na pismenom dijelu nosi određeni broj poena i za prolaznu ocjenu potrebno je imati polovinu od svih poena.

Napomena: Program se dijelom može sagledati iz maturalne zadaće.

Maturalni ispit koji daje pravo upisa na visoke škole i sveučilište (svibanj–lipanj 1999.)

Predmet po vlastitom izboru (izborni predmet) — matematika (srijeda, 5. svibnja 1999., 9⁰⁰–13⁰⁰).

Samo jedan od zadataka 6a i 6b može se dostaviti na ocjenjivanje.

Zadatak 1. (cca 15 bodova)

a) Kružnica, u koordinatnom sustavu, ima jednadžbu $x^2 + 4x + y^2 + 6y - 36 = 0$. Odredi središte i polumjer.

b) Zadana je funkcija $f(x) = 2x^3x^{-4} + \sqrt{x} + 17$, $x > 0$. Odredi $f'(x)$.

c) Zadana je funkcija

$$f(x) = \frac{2x^2 + 13x - 5}{x + 5}.$$

Odredi jednadžbu kose asimptote.

Zadatak 2. (cca 15 bodova)

Parabola ima jednadžbu $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + \frac{3}{2}$, a pravac l dan je jednadžbom $y = -x + 4$.

Izračunaj udaljenost tjemena parabole od pravca l . Izračunaj koordinate sjecišta parabole i pravca. Odredi jednadžbu pravca m , koji je okomit na pravac l i prolazi polovištem dužine $\overline{AB}$.

Zadatak 3. (cca 20 bodova)

Tablica pokazuje odnos između promjera i težine kod koje dolazi do prekidanja jedne vrste ribarskog užeta.

promjer u mm	težina u kg
0.16	2.40
0.18	3.15
0.20	3.80
0.22	4.30
0.25	5.30
0.30	7.70
0.35	10.40
0.40	13.00
0.45	16.30
0.50	20.00

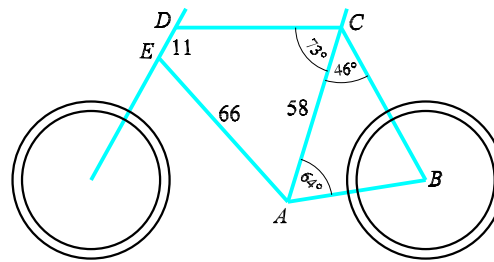
Objasni, da se težina kod koje dolazi do prekidanja užeta kao funkcija promjera može približno dobro opisati sa $f(x) = b \cdot x^a$, gdje je $f(x)$ težina kod koje dolazi do prekidanja užeta mjerena u kg i x promjer u mm.

Odredi brojeve a i b . Neka $f(x) = b \cdot x^a$ vrijedi i kad je promjer veći od 0.50 mm. Odredi $f(x)$, kad je $x = 0.60$ mm. Odredi x ,

kad je $f(x) = 50$ kg. Za koliko postotaka se poveća težina kod koje dolazi do prekidanja užeta, kad se promjer poveća za 30%?

Zadatak 4. (cca 15 bodova)

Slika prikazuje dio bicikla. Neki od dijelova imaju mjeru kao na slici, a duljine su u cm.



Izračunaj $|BC|$.

Izračunaj $|AD|$.

Izračunaj kut D u četverokutu $ACDE$.

Zadatak 5. (cca 20 bodova)

Zadana je funkcija $f(x) = 2 \cdot \ln(x^2 + 3)$, $x \in \mathbf{R}$. Odredi intervale monotonosti. Odredi jednadžbu tangente t u točki $P(5, f(5))$. Nacrtaj graf funkcije i tangentu u istom koordinatnom sustavu. Tangenta t osim točke P ima još jednu zajedničku točku s grafom. Očitaj s grafa prvu koordinatu te točke.

Zadatak 6a. (cca 15 bodova)

Zadana je funkcija $f(x) = x \cdot \sin x + \cos x$, $x \in [0, 2\pi]$. Odredi $f'(x)$.

Objasni da funkcija f poprima najveću vrijednost za $x = \frac{\pi}{2}$. Odredi kodomenu od f .

Zadatak 6b. (cca 15 bodova)

Broj stanovnika u svijetu izražen u milijardama, u periodu od 1950. do 1998. godine može se približno opisati sa $f(x) = \frac{11.5}{1 + 3.6e^{-kx}}$, gdje je k pozitivna konstanta i x broj godina poslije 1950. godine.

Odredi broj stanovnika u 1950. godini. Odredi konstantu k kad je poznato da je broj stanovnika u 1998. godini bio 5.9 milijardi. Koliki će biti broj stanovnika u 2005. godini, ako se takav razvitak produži? Odredi graničnu vrijednost za $f(x)$, kad $x \rightarrow +\infty$.