MATEMATISK LINJE
2-ÅRIGT FORLØB TIL B-NIVEAU

MATEMATIK

DELPRØVEN MED HJÆLPEMIDLER

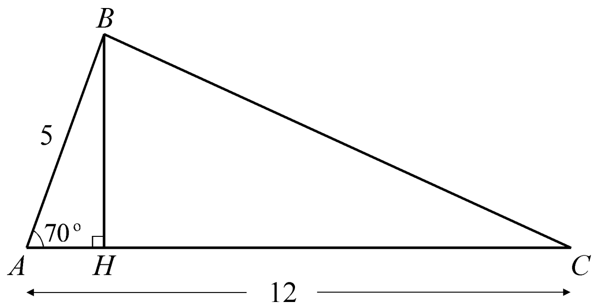
Onsdag den 30. maj 2007 kl. 9.00-13.10

Kun én af opgaverne 7a og 7b må afleveres til bedømmelse

Der tildeles i alt ca. 75 point

Eksamenssæt fra Færøerne

Opgave 2
(ca. 10 point)



I trekant ABC er BH højden fra B. Det oplyses, at $\angle A = 70°$, $|AB| = 5$ og $|AC| = 12$.

Beregn $|BH|$ og $|BC|$.

Beregn arealet af trekant ABH.

Opgave 3
(ca. 10 point)

En funktion f er bestemt ved

$$f(x) = x^4 + 2x^3.$$

Bestem monotoniforholdene for f, og angiv en ligning for hver af de vandrette tangenter til grafen for f.

VEND!

Opgave 4 (ca. 15 point)

Et flodbassin er et lavtliggende område, der gennemløbes af et system af floder. Nedenstående tabel viser sammenhørende værdier af arealet A (km^2) af et flodbassin og længden L (km) af den længste flod i flodbassinet.

Flodbassin	A (km^2)	L (km)
Blackberry Fork	53	18
Tipton Run	64	18,8
Big Creek	146	21,5
Sturgeon	295	46,3
Big Coal	449	56,2
Little Coal	984	90,5
Guyandotte	2088	145,1

I en model antages, at der gælder følgende sammenhæng mellem A og L:

$$L = c \cdot A^k .$$

Bestem tallene c og k ved hjælp af tabellens data.

Benyt modellen til at bestemme længden af den længste flod i et flodbassin, hvis areal er 10 000 km^2.

Benyt modellen til at bestemme arealet af et flodbassin, hvis længste flod er 200 km lang.

Om to flodbassiner B_1 og B_2 gælder, at arealet af B_1 er 50% større end arealet af B_2.

Benyt modellen til at bestemme, hvor mange procent den længste flod i B_1 er længere end den længste flod i B_2.

Kilde: *Riccardo Rigon*, *Ignacio Rodriguez-Iturbe*, *Amos Maritan*, *Achille Giacometti*, *David G. Tarboton and Andrea Rinaldo*: *On Hack's Law*, *WATER RESOURCES RESEARCH*, *Vol*. 32, *No*. 11, *November* 1996.

Opgave 5 (ca. 15 point)

En stokastisk variabel X er binomialfordelt med antalsparameter 30 og sandsynlighedsparameter 0,45.

Bestem middelværdi og spredning for X.

Bestem sandsynlighederne $P(X = 13)$ og $P(X > 13)$.

Bestem den mest sandsynlige værdi for X.

Bestem det største naturlige tal a, for hvilket $P(X > a) > 0,2$.

Opgave 6
(ca. 15 point)

Mikroorganismer formerer sig ved celledeling. For at bremse celledelingen i en bestemt prøve af mikroorganismer tilføres et bestemt stof. Efter tilførslen af stoffet kan antallet af mikroorganismer beskrives ved en funktion med forskriften

$$f(t) = 12 + 3t - e^{0,5t} \quad , \quad t \in [\,0\,;6,9\,],$$

hvor t angiver antallet af timer, efter stoffet er tilført, og $f(t)$ er antallet af mikroorganismer, målt i millioner, til tiden t.

Bestem antallet af mikroorganismer 3 timer efter, at stoffet er tilført.

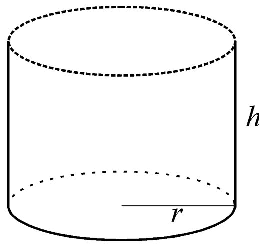
Bestem $f'(3)$, og giv en tolkning af dette tal.

Benyt grafregneren til at løse ligningen $f(t) = 13$.

Bestem det maksimale antal mikroorganismer, efter at stoffet er tilført.

Opgave 7a
(ca. 10 point)

En cylinderformet dåse uden låg har højde h og grundfladeradius r, hvor $0 < r < 10$. Det samlede areal af dåsens overflade, der består af den krumme overflade og dåsens bund, er 600.



Gør rede for, at rumfanget af dåsen er bestemt ved

$$V = 300r - \frac{\pi}{2}r^3.$$

Bestem r, så rumfanget er størst muligt.

Opgave 7b
(ca. 10 point)

I et koordinatsystem er en parabel P og en linje l bestemt ved

$$P: \quad y = x^2 - 4x + 3$$

$$l: \quad y = -x + b \ ,$$

hvor b er et tal.

Bestem koordinatsættet til toppunktet T for parablen P.

Beregn for $b = -2$ afstanden fra T til l.

Bestem for enhver værdi af b antallet af skæringspunkter mellem P og l.

Kun én af opgaverne 7a og 7b må afleveres til bedømmelse