

MATEMATIK  
B-NIVEAU

Mandag den 11. maj 2009

Kl. 09.00 – 13.00

STX091-MAB

### **Opgavesættet er delt i to dele.**

Delprøven uden hjælpemidler består af opgave 1-5 med i alt 5 spørgsmål.  
Delprøven med hjælpemidler består af opgave 6-14 med i alt 14 spørgsmål.

Kun én af opgaverne 14a og 14b må afleveres til bedømmelse.

De 19 spørgsmål indgår med lige vægt i bedømmelsen.

### **Bedømmelsen af det skriftlige eksamenssæt**

"I bedømmelsen af besvarelsen af de enkelte spørgsmål og i helhedsindtrykket vil der blive lagt vægt på, om eksaminandens tankegang fremgår klart, herunder om der i opgavebesvarelsen er:

- en forbindende tekst fra start til slut, der giver en klar præsentation af hvad den enkelte opgave og de enkelte delspørgsmål går ud på
- en hensigtsmæssig opstilling af besvarelsen i overensstemmelse med god matematisk skik
- en dokumentation ved et passende antal mellemregninger
- en redegørelse for den anvendte fremgangsmåde, herunder den eventuelle brug af de forskellige faciliteter, som et værktøjsprogram tilbyder
- en brug af figurer og illustrationer
- en tydelig sammenhæng mellem tekst og figurer
- en redegørelse for den matematiske notation, der indføres og anvendes, og som ikke kan henføres til standardviden
- en afrunding af de forskellige spørgsmål med præcise konklusioner, præsenteret i et klart sprog og med brug af almindelig matematisk notation."

*(Undervisningsvejledningen til Matematik, Stx)*

## Delprøven uden hjælpemidler

Kl. 09.00 – 10.00

**Opgave 1** En funktion  $f$  er givet ved

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

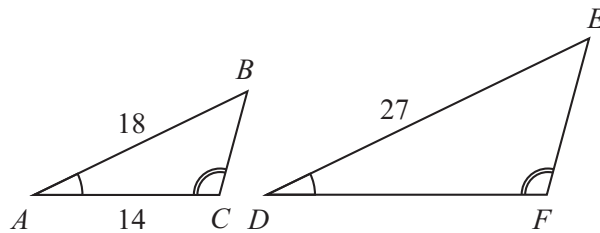
Bestem  $f'(x)$ .

**Opgave 2** Bestem en forskrift for den lineære funktion, hvis graf går gennem punkterne  $P(3,1)$  og  $Q(7,9)$ .

**Opgave 3** En funktion  $f$  er givet ved  $f(x) = 6x^2$ .

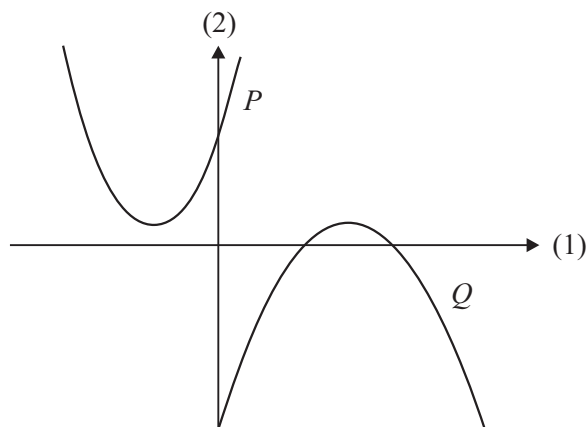
Bestem forskriften for den stamfunktion til  $f$ , hvis graf går gennem punktet  $P(1,10)$ .

**Opgave 4** På figuren ses to ensvinklede trekanter  $ABC$  og  $DEF$ . Nogle af sidelængderne er angivet på figuren.



Bestem længden af siden  $|DF|$ .

**Opgave 5** På figuren ses to parabler  $P$  og  $Q$ . Hver af parablerne er graf for en funktion af typen  $f(x) = ax^2 + bx + c$ .



Gør rede for fortegnet for  $a$  og  $c$  samt diskriminanten  $d$  for hver af de to parabler.

**Besvarelsen afleveres kl. 10.00**



## Delprøven med hjælpemidler

Kl. 09.00 - 13.00

**Opgave 6** Funktionen  $f(x) = b \cdot x^a$  opfylder, at

$$f(2) = 12 \text{ og } f(4) = 96.$$

a) Bestem tallene  $a$  og  $b$ .

**Opgave 7** I 1996 var der ifølge Sundhedsstyrelsen 113 570 diabetikere i Danmark. Efter 1996 er antallet af diabetikere i Danmark steget med 7,1% pr. år.

a) Opstil en model, der beskriver udviklingen i antallet af diabetikere i Danmark efter 1996.

b) Bestem fordoblingstiden for antal diabetikere i Danmark.

**Opgave 8** Tabellen nedenfor viser tiderne for verdensrekorderne i maratonløb (målt i sekunder) for mænd i perioden 1981-2007.

År	1981	1984	1985	1988	1998	1999	2002	2003	2007
Tid	7698	7685	7632	7610	7565	7542	7538	7495	7466

Udviklingen i verdensrekorderne for en maraton i perioden 1981-2007 kan beskrives ved en model af typen  $W(t) = at + b$ , hvor  $t$  betegner tiden målt i år efter 1981, og  $W$  betegner verdensrekorden målt i sekunder.

a) Bestem tallene  $a$  og  $b$ .

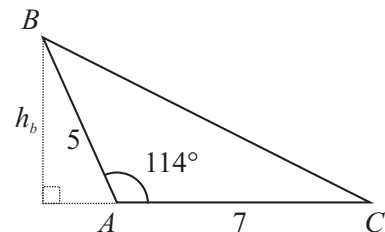
b) Forklar betydningen af tallet  $a$ , og benyt modellen til at bestemme det år, hvor man kan forvente, at en maraton løbes på under 7200 sekunder, dvs. under 2 timer.

Kilde: [www.marathonguide.com](http://www.marathonguide.com)

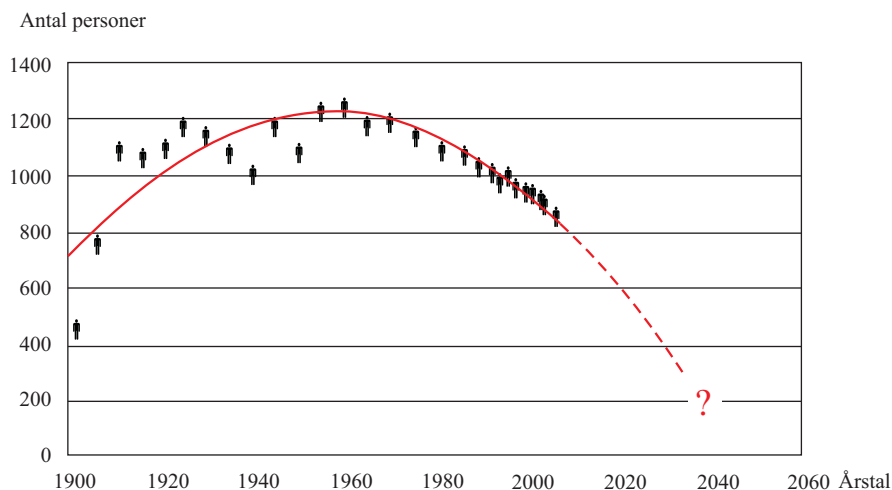
**Opgave 9** I trekant  $ABC$  er  $|AB| = 5$ ,  $|AC| = 7$  og  $\angle A = 114^\circ$ .

a) Bestem  $|BC|$  og  $\angle B$ .

b) Bestem højden  $h_b$ , og bestem arealet af trekant  $ABC$ .



**Opgave 10** Grafen viser befolkningstallet for Gedser i perioden 1900-2008 (opgørelse pr. 1. januar).



I en model antages det, at befolkningstallet kan beskrives ved funktionen

$$f(x) = -0,164x^2 + 18,9x + 710,$$

hvor  $f(x)$  er befolkningstallet til tiden  $x$  (antal år efter 1900).

- a) Benyt modellen til at bestemme, hvor stort befolkningstallet i Gedser var, da det var størst, og hvornår befolkningstallet i Gedser bliver 200.

Kilde: [www.samvirke.dk](http://www.samvirke.dk)

**Opgave 11** Blandt deltagerne i en undersøgelse var der 531, som ryger mindst 5 cigaretter om dagen. I tabellen nedenfor ses en opgørelse over det daglige cigaretforbrug blandt disse 531 rygere.

Antal cigaretter pr. dag	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
Antal personer	74	119	127	129	32	50

- a) Bestem de kumulerede frekvenser, og tegn en sumkurve.  
 b) Bestem kvartilsættet for tabellens data, og bestem, hvor stor en procentdel af rygerne der ryger mindst 21 cigaretter om dagen.

**Opgave 12** Ved en bestemt infektion er antallet af bakterier hos en inficeret person givet ved funktionen

$$M(t) = 3,2 \cdot 10^5 + 7,8 \cdot 10^5 \cdot e^{0,154t},$$

hvor  $M$  er antallet af bakterier, og  $t$  er tiden (målt i timer).

- a) Bestem  $M'(18)$ , og beskriv, hvad dette tal fortæller om udviklingen i antallet af bakterier.

**Opgave 13** Om en funktion  $f$  oplyses, at dens differentialkvotient er givet ved

$$f'(x) = x^4 - x^3 - 3x^2 + 5x - 2.$$

- a) Bestem monotoniforholdene for  $f$ .

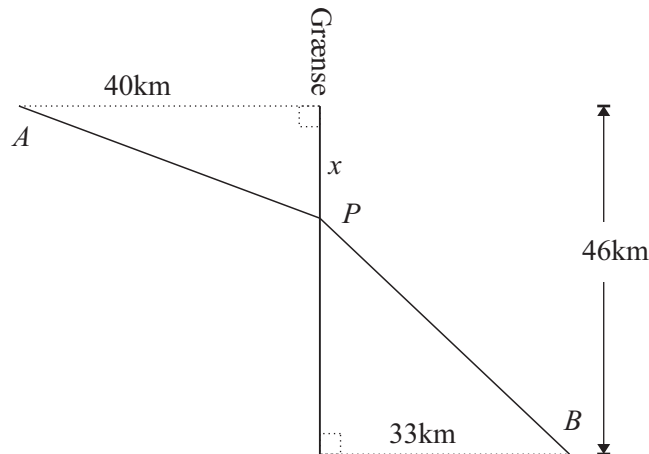
**Opgave 14a** En funktion  $f$  er bestemt ved

$$f(x) = x \cdot (k - x),$$

hvor  $k$  er et positivt tal. Grafen for  $f$  afgrænser sammen med koordinatsystemets førsteakse en punktmængde  $M$ , der har et areal.

- a) Skitsér for  $k = 10$  området  $M$ , og bestem arealet af  $M$ .  
b) Bestem tallet  $k$ , når det oplyses, at arealet af  $M$  er 100.

**Opgave 14b**



Mellem to punkter  $A$  og  $B$  i to forskellige lande skal der etableres en vej  $APB$  som vist på figuren. Prisen for stykket  $AP$  er 50 mio. kr. pr. km, og prisen for stykket  $PB$  er 60 mio. kr. pr. km.

- a) Bestem  $|AP|$  og  $|PB|$  udtrykt ved  $x$ , idet  $0 \leq x \leq 46$  (se figuren).  
b) Bestem prisen for vejen udtrykt ved  $x$ , og bestem den værdi af  $x$ , der gør vejen  $APB$  billigst mulig.

**Kun én af opgaverne 14a og 14b må afleveres til bedømmelse**

