



Bokmål

## Niels Henrik Abels matematikkonkurranse 2016–2017

Andre runde 12. januar 2017

### Ikke bla om før læreren sier fra!

Abelkonkurransens andre runde består av 10 oppgaver som skal løses i løpet av 100 minutter. Svarene er heltall fra og med 0 til og med 999. Skriv svarene nede til venstre på skjemaet.

Du får 10 poeng for riktig svar og 0 poeng for galt eller blankt svar. Det gir en poengsum mellom 0 og 100.

Ingen andre hjelpemidler enn kladdepapir og skriveredskaper (inklusive passer og linjal) er tillatt.

Når læreren sier fra, kan du bla om og begynne på oppgavene.

### Fyll ut med blokkbokstaver

Navn		Fødselsdato	
Adresse		Kjønn K <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	
Postnr.	Poststed		
Skole		Klasse	
Statsborgerskap	Epost	Mobiltelefon	
<input type="checkbox"/> Sett kryss om du godtar at vi setter navnet ditt på resultatlisten. (Vi publiserer uansett bare resultater for den beste tredelen.)			

### Svar

1	<input type="text"/>	6	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	7	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	8	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	9	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	10	<input type="text"/>

### For læreren

Riktige:  · 10 =

### Oppgave 1

Hva er det minste positive heltallet  $k$  som er slik at  $2016 \cdot k$  er delelig på 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 og 10?

### Oppgave 2

Hvor lang er den lengste siden i en rettvinklet trekant med areal 400 og omkrets 100?

### Oppgave 3

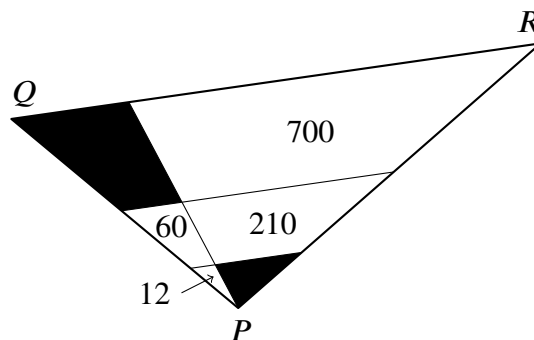
Tre punkter er merket av på hver av sidene i et kvadrat, ingen av dem i et av kvadratets hjørner. Hvor mange trekanter kan dannes med hjørner valgt blant disse tolv punktene?

### Oppgave 4

Hvilket naturlig tall  $n$  er slik at det minste kvadrattallet større enn  $n$  er  $n + 37$ , mens det største kvadrattallet mindre enn  $n$  er  $n - 14$ ?

### Oppgave 5

Tre linjer deler trekanten  $PQR$  i figuren i mindre områder. To av linjene er parallelle med siden  $QR$ , og den tredje går gjennom  $P$ . Arealene til fire av områdene er angitt. Hva er summen av arealene til de mørke områdene?



### Oppgave 6

Anna og Beate skal gå til skolen som ligger 3 kilometer fra huset deres. Idet de skal til å dra, kommer Cecilie kjørende på den elektriske sykkelen sin og sier at de kan sitte på med henne, men hun har bare plass til én annen person om gangen. Den elektriske sykkelen kjører med en fart på 15 kilometer per time, og hver av de to jentene kan gå med en fart på 5 kilometer per time. Hvor mange minutter tar det før alle tre er på skolen, om de velger raskeste måte å gjøre det på?

### Oppgave 7

Det finnes fem typer regulære terninger. I tillegg til den vanlige seks-sidete kubens som brukes i de fleste terningspill, har vi tetraederet med fire sider, oktaederet med åtte, dodekaederet med tolv, og ikosaederet med tjue sider. Sidene til en terning med  $n$  sider er merket med henholdsvis  $1, 2, \dots, n$  øyne. Nils kaster ti terninger: ett tetraeder, to kuber, to oktaedre, ett dodekaeder og fire ikosaedre. Han legger merke til at det er like sannsynlig at han kaster en totalsum mindre enn  $k$ , som at han kaster en totalsum større enn  $k$ . Hva er tallet  $k$ ?

### Oppgave 8

Skriv  $a_n = n - t(n)$ , der  $t(n)$  er tverrsummen til et positivt heltall  $n$ . For eksempel er  $t(2017) = 2 + 0 + 1 + 7 = 10$ , så  $a_{2017} = 2007$ . Hvor mange forskjellige tall er det blant verdiene av  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{2016}, a_{2017}$ ?

### Oppgave 9

To sirkler,  $S_1$  med radius 6 og  $S_2$  med radius 14, tangerer hverandre. De ligger begge inni, og tangerer, en større sirkel  $S_3$ . Linjestykket mellom sirkelsentrene til  $S_1$  og  $S_2$  er vinkelrett på linjestykket mellom sirkelsentrene til  $S_2$  og  $S_3$ . Hvor stor er radien til  $S_3$ ?

### Oppgave 10

Hva er det minste positive heltallet  $k$  som er slik at ligningen

$$\sqrt{x - 127} + \sqrt{k - x} = 13$$

har minst én reell løsning for  $x$ ?

Løsningene legges ut 13. januar kl. 17.00 på

[abelkonkurransen.no](http://abelkonkurransen.no)