ABEL KONKURRANSEN

Nynorsk

Niels Henrik Abels matematikkonkurranse 2016–2017

Første runde 10. november 2016

Ikkje bla om før læraren seier frå!

I den første runden av Abelkonkurransen er det 20 fleirvalsoppgåver som skal løysast på 100 minutt. Berre eitt av dei fem svaralternativa er rett. Skriv svara i skjemaet nede til venstre.

Du får 5 poeng for rett svar, 1 poeng for blankt svar og 0 poeng for gale svar. Det gir ein poengsum mellom 0 og 100. Dersom alle svara er blanke, får du 20 poeng.

Ingen andre hjelpemiddel enn kladdepapir og skrivereiskapar (inklusive passar og linjal) er tillatne.

Når læraren seier frå, kan du bla om og ta til med oppgåvene.

Fyll ut med blokkbokstavar

Namn	Fødselsdato
Adresse	Kjønn K ☐ M ☐
Postnr.	Poststad
Skule	Klasse
Har du deltatt i Abelkonkurransen før? I så fall, kva år?	
☐ Set kryss om du tillét at vi set namnet ditt på resultatlista. (Vi publiserer uansett berre resultat for den beste tredelen.)	

Svar

1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		20	

For læraren

Rette:	☐ $\cdot 5 =$	
Blanke:	$+$	
Poengsum:	$=$	

Oppgåve 1

Kva for eit tal er det minste?

A $\dfrac{10+\pi}{100}$ B $0{,}15$ C $\sqrt{0{,}02}$ D $\dfrac{2}{15}$ E $0{,}5^3$

Oppgåve 2

Kor mange positive divisorar har talet 300? (Ein *divisor* til eit heiltal N er eit heiltal som går opp i N. Både 1 og N vert rekna blant divisorane til N.)

A 9 B 12 C 16 D 18 E 24

Oppgåve 3

Ein by er samansett av fire bydelar. Bystyret har bestemt at det skal byggast eit nytt rådhus, ein ny skule og ein ny kino. Det einaste kravet bystyret har sett til plasseringa av bygga, er at skulen og kinoen ikkje får ligge i same bydel. På kor mange vis kan ein plassera desse nye bygga ut i bydelane?

A 4 B 16 C 24 D 48 E 64

Oppgåve 4

To sylindrar har same volum. Dersom høgda til den første er lik radien til den andre, kva er forholdet mellom høgda til den andre og radien til den første?

A 1 B $\sqrt{3}$ C 2 D $\dfrac{1}{2}$ E Umogleg å avgjere.

Oppgåve 5

P og Q er sekssida rettferdige terningar. P har sider merka 2, 3, 3, 3, 5 og 5, mens Q har sider merka 1, 2, 4, 4, 4 og 6. Når du kastar desse to terningane, vinn terningen som viser det høgste talet. Dersom begge viser same tal, blir det uavgjort. Du kastar terningane mange gonger. Kva for ein påstand er riktig?

A På lang sikt blir det oftast uavgjort.
B På lang sikt vinn P like ofte som P ikkje vinn.
C På lang sikt taper P like ofte som P ikkje taper.
D På lang sikt vinn P og Q like ofte.
E På lang sikt vinn P oftare enn Q.

Oppgåve 6

I ein trekant ABC er $AC = 4$, $BC = 5$ og $1 < AB < 9$. La D, E og F vere midtpunkta på BC, CA og AB. AD og BE skjer kvarandre i G. Det viser seg at G òg ligg på CF. Kor lang er AB?

A 2 **B** 3 **C** 4 **D** 5 **E** Umogleg å avgjere.

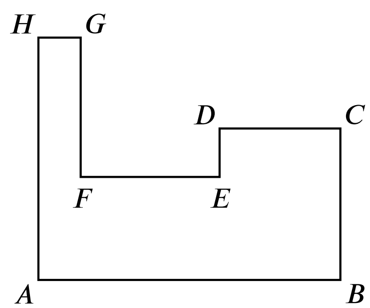
Oppgåve 7

Det ligg $m + n$ kort på eit bord med biletsida ned, der m og n er positive heiltal. Ahmed veit at kvart kort har ein av n mulige fargar og ein av m mulige valørar, men han veit ikkje fargen eller valøren på nokon av kortene. Det veit derimot Sanne. Ho vil fortelle Ahmed det, men har berre lov til å gjere det i veldefinerte trekk: Eit trekk består i at Sanne vel éin bestemt valør eller farge og peikar ut alle korta på bordet av den valøren eller fargen. Kva er det største talet trekk Sanne må bruke for at Ahmed skal vite kva kort som ligg på bordet?

A $m + n$ **B** $m + n - 1$ **C** $m + n - 2$ **D** $m \cdot n$ **E** $(m - 1)(n - 1)$

Oppgåve 8

Figuren til høgre viser mangekanten $ABCDEFGH$, men ikkje nødvendigvis med korrekte proporsjonar. Alle vinklar er rette. Du får oppgitt at $FG = 10$, $AB = 30$ og $BC = 16$. Kva er omkrinsen til figuren?



A 92 **B** 100 **C** 106 **D** 112
E Umogleg å avgjere.

Oppgåve 9

Dersom vi skriver $2016 \cdot 5^{100}$ i titalsystemet, kor mange nullar på rad er det på slutten av talet?

A 5 **B** 10 **C** 15 **D** 50 **E** 100

Oppgåve 10

Kva for eit av tala må stå i midten dersom dei vert ordna i stigande rekkefølgje?

A π B $\sqrt{12}$ C $\frac{7}{2}$ D $\frac{\sqrt{11}+\sqrt{13}}{2}$ E $\frac{2}{\frac{1}{\sqrt{11}}+\frac{1}{\sqrt{13}}}$

Oppgåve 11

Kva er tverrsummen til det minste positive talet k som er slik at $15k$ ikkje inneheld andre siffer enn 0 og 1?

A 3 B 6 C 7 D 10 E 11

Oppgåve 12

Kor mange delmengder av $\{1, 2, \ldots, 2016\}$ inneheld minst eitt oddetal? (Kvar mengde er ei delmengde av seg sjølv.)

A 2^{2015} B 2^{1008} C $2^{1008}(2^{1008}-1)$ D $2^{2016}-2^{1008}+1$ E $\frac{2016!}{(1008!)^2}$

Oppgåve 13

La $n = \frac{1}{6}+\frac{1}{7}+\frac{1}{8}+\frac{1}{9}+\frac{1}{10}+\frac{1}{11}$. Kva for eit tal er størst?

A $\frac{1}{n}$ B $\frac{1}{n^2}$ C n D n^2 E Dei er alle like store.

Oppgåve 14

I trekanten ABC er $\angle A = 15^\circ$, $\angle B = 135^\circ$ og $BC = 1$. Kor lang er AC?

A $1+\sqrt{2}$ B $1+\sqrt{3}$ C $2+\frac{1}{2}\sqrt{2}$ D $4-\frac{2}{3}\sqrt{3}$ E Ingen av desse.

Oppgåve 15

Kva er verdien til $\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{6+\cdots}}}$?

A $\frac{8}{3}$ B $2\sqrt{2}$ C $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{12}}{2}$ D 3 E $\sqrt{2}+\sqrt{3}$

Oppgåve 16

Kva er verdien til produktet $x(x-1)\cdots(x-4031)$, dersom $x = 2015{,}5$?

A 0 B $\dfrac{(4031!)^2}{2^{2016}\cdot 2016!}$ C $\dfrac{(4031!)^2}{2^{2016}\cdot 2015!}$ D $\dfrac{(4031!)^2}{2^{4032}\cdot 2015!}$
E Ingen av desse.

Oppgåve 17

Anna og Birger går ein tur med same konstante fart. Dei startar i same retning frå same stad. Birger går rakt fram heile tida. Anna, derimot, tar eitt skritt før ho snur 90 grader til høgre, etter det tar ho to skritt før ho snur 90 grader til høgre igjen, for så å ta fire skritt før ho neste gong snur 90 grader til høgre. Slik held ho fram med å doble talet skritt mellom kvar gong ho snur til høgre. Når Anna skal til å snu for 2016. gang, stoggar begge to. Kor stort er forholdet mellom avstanden Birger har gått og avstanden mellom Anna og Birger da dei stogga?

A $\dfrac{\sqrt{10}}{4}$ B $\dfrac{\sqrt{10}}{2}$ C $\sqrt{5}$ D $\sqrt{6}$ E $\sqrt{5}+1$

Oppgåve 18

La $S(n)$ stå for talet på siffer i talet n. Kva er verdien til $S\big(S(2016^{2017})\big)$?

A 1 B 2 C 3 D 4 E 5

Oppgåve 19

Eit terrarium har form som ein kube med sidelengd 3. I det eksakte sentrumet av terrariet heng ei kubeforma kasse med sidelengd 1, og med sidene parallelle med sidene til terrariet. Tenk deg at ei fluge skal flyge frå eit hjørne i terrariet til det diagonalt motsette hjørnet. Kva er den kortaste strekninga fluga kan flyge, når ho må utanom den indre kassa?

A $3\sqrt{3}$ B $\sqrt{29}$ C 5 D $3+\sqrt{6}$ E $1+\sqrt{2}+2\sqrt{3}$

Oppgåve 20

Nils har 2015 raude steinar, 2015 blå steinar og 2015 kvite steinar. Han kan utføra ein vilkårleg kombinasjon av desse fem trekka:

(1) Gje ein kvit og ein blå stein og ta imot ein raud stein.
(2) Gje to blå steinar og ta imot ein kvit stein.
(3) Gje ein blå og ein raud stein og ta imot to kvite steinar.
(4) Gje to raude steinar og ta imot ein kvit og ein blå stein.
(5) Gje tre kvite steinar og få ein raud stein.

Nils må gjere trekk til han har så få steinar at ingen av trekka (1) – (5) er mulige. Kva for ei av desse utsegnene er riktig?

A Nils vil garantert ende opp med éin raud stein.
B Nils vil garantert ende opp med to kvite steinar.
C Nils kan oppnå to ulike sluttresultat.
D Nils kan oppnå tre ulike sluttresultat.
E Nils kan oppnå fire ulike sluttresultat.

Løysingane blir lagde ut 11. november kl. 17:00 på

abelkonkurransen.no