



56. MatematikOlympiade 2016 - dansk version
Et samarbejde mellem EUF Europauniversitet
Flensburg og House of Science, Sønderborg

Navn _____ Skole _____ By _____

56. matematik-Olympiade skoleåret 2016/17

Første runde – 6. klasse

Mest for læreren og evt. forældrene

Organisering – første runde – på skolerne, i klassen

Hver skole eller lærer organiserer selv denne fagkonkurrence, hvor **eleverne arbejder hver for sig**.

På hver skole afgør den pågældende lærer flg.:

- Hvor lang tid eleverne får til at løse opgaverne
- Hvilke hjælpemidler de må bruge (men bemærk, at fx lommeregner, pc og formelsamling ikke er tilladte til prøvedagen i Flensburg)
- Om der gives forskellige former for præmier

I Tyskland er det som regel sådan, at det at kvalificere sig til næste runde, er tilstrækkelig belønning.

Inden **den 21.10.16**, skal de tilmeldte klasser have arbejdet med opgaverne og lærerne have givet besked til House of Science, hvilke hold man ønsker at sende til Flensburg (dato følger), deltagelsen er aftalt med forældrene.

Når datofristen er passeret, får læreren besked om, hvilke elever, der kan komme af sted.

Fra 5. klasse til 3. G kan der deltage samlet 30-40 elever fra Sønderborg – dvs. mellem én og to fra hver folkeskole og mellem én og to fra hver ungdomsuddannelse, men da der kan være skoler, som ikke deltager, kan der i visse tilfælde komme flere med fra én skole, så venligst angiv en prioritering mht. deltagelsen.

Der kan godt arbejdes i fx hold, men de elever, der udtages til anden runde i Flensburg, skal arbejde selvstændigt og kan ikke deltage som hold.

Organisering – anden runde i Flensburg

Dette kan være **en lørdag i november** fra kl. ca. 08.30 - ca. 17 – der kommer besked om datoen senere (det kunne meget vel blive den 19. november)

Selve arbejdsperioden, hvor eleverne arbejder med opgaverne (der er oversat til dansk) er fra fx kl. 09-13. Der må kun benyttes manuelle hjælpemidler som fx lineal, trekant, vinkelmåler og passer. Dvs. igen PC, regnemaskine eller formelsamling. I de **fire timer** holdene arbejder med opgaverne, har hverken forældre eller øvrige hjælpere adgang til arbejdslokalet, men universitetet stiller hjælpere til rådighed, som både kan dansk og tysk, da alle beskeder gives på tysk. Hjælperne kan så oversætte for de danske elever.

Bliver elever færdig før de 4 timer er gået, kan de forlade lokalet stilfærdigt, eller de kan blive siddende. De kan evt. have en bog med, som de kan læse i, imens de venter. Når de ikke at blive færdig, må de aflevere det, de har nået.

**56. MatematikOlympiade 2016 - dansk version**

Et samarbejde mellem EUF Europauniversitet
Flensburg og House of Science, Sønderborg

Tyske børn bliver typisk hentet af forældrene, til en tur ned i byen, i den nærliggende svømmehal eller lign. Fælles arrangeres der filmvisning (også på dansk) i de godt to timer, mens opgaverne rettes og der findes vindere. Vi aftaler med den aktuelle gruppe, hvad der kunne være aktuelt. Der deltager typisk mellem 150 og 200 børn og unge fra 5. – 12. klasse fra hele Schlesvig.

Fra ca. kl. 15 kåres der vindere fra hvert klassetrin, og elever, som var lige ved at vinde, hædres også. Der tages gruppefoto af vinderne, og alle får et deltagerdiplom.

I Flensburg udtages der 10 unge til 3. runde i 2017, men der kan ikke komme danske elever med i denne runde, der ofte foregår i maj måned. Som regel et helt andet sted i Tyskland.

Børn, unge og forældre, som ikke ønsker deres foto brugt i fx informationsmateriale om denne konkurrence, skal give besked på forhånd.

House of Science har foranlediget oversættelse og hjælper med transporten til Flensburg. Det er almindeligt i Tyskland, at der også deltager mange forældre, der hjælper børnene og de unge med aktiviteter, imens opgaverne rettes. Det koster ikke noget at deltage og der gives passende forplejning undervejs.

Rigtig god fornøjelse!

Ved tvivlsspørgsmål – kontakt House of Science.

Og nu til eleverne – og de unge – det er vigtigt, du læser dette og har forstået det

Før du går til opgaverne

- Din udregning og mellemregninger skal være noteret tydeligt
- Din besvarelse skal være opstillet pænt og sproget korrekt og let læseligt
- Din begrundelse for valg af udregning skal også skrives ned
- Du skal altså forklare, hvordan du er nået frem til både mellemresultater og til dit facit. **Denne del betyder meget i bedømmelsen af din opgave.**

Opgave 560611

Vi benytter os sædvanligvis af tal i et titalssystem, altså tal med cifre fra 0-9.

På samme måde kan man bruge cifrene 0 og 1 i et totalssystem. Dem kalder vi binære tal.

Her kan du se eksempler på, hvordan man omregner fra titalssystem til totalssystem og omvendt.

$$\begin{aligned}[10011]_2 &= 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 19\end{aligned}$$

$$56 = 1 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = [111000]_2$$



56. MatematikOlympiade 2016 - dansk version
Et samarbejde mellem EUF Europauniversitet
Flensburg og House of Science, Sønderborg

Når man regner i totalssystemet ser det sådan ud

$$[0]_2 + [0]_2 = [0]_2$$

$$[0]_2 + [1]_2 = [1]_2$$

$$[1]_2 + [1]_2 = [10]_2$$

- Du skal beregne alle potenser af 2 fra 2^0 til 2^{10} .
- Du skal omregne de binære tal $[1111]_2$ og $[10001]_2$ om til tal i titalssystemet.
- Du skal omregne tallene fra 64 til 69 (titalssystem) om til binære tal.
- Du skal beregne summen $[110110]_2 + [10110]_2$, uden at omregne tallene til titalssystemet.
- Du skal beregne produktet $[110101]_2 \cdot [1010]_2$, uden at omregne tallene til titalssystemet.

Opgave 560612

Beate har udtænkt flg. regel for et spil:

- Du skal vælge et tocifret tal.
- Hvis tallet er lige, skal du dividere med 2, hvis det er ulige, skal du lægge 3 til.
- Hvis du nu har fået resultatet tallet 1, stopper du. Hvis ikke går du til punkt 2.

Det er interessant, om alle starttal ender på resultatet 1, eller om der er tal, der aldrig rammer 1?

- Du skal vælge flere starttal og gennemføre Beates spil. Du skal undersøge, om tallet til sidst rammer 1?
- Du skal beskrive en fælles egenskab ved de tal, som ikke rammer 1.

Ferdinand foreslår en ændring i trin 2 i spillet:

- Hvis tallet er lige, skal du dividere det med 2. Hvis det er ulige og deleligt med 3, skal du lægge 5 til, ellers skal du lægge 3 til.
- Du skal **bevise**, at man med denne nye regel altid til sidst rammer 1, uanset hvilket tal, du starter med.



56. MatematikOlympiade 2016 - dansk version
Et samarbejde mellem EUF Europauniversitet
Flensburg og House of Science, Sønderborg

Opgave 560613

I Tyskland findes der mønter med otte forskellige værdier:

1 cent, 2 cent, 5 cent, 10 cent, 20 cent, 50 cent, 1 euro (*svarende til 100 cent*) og 2 euro

Karl tager et bestemt antal mellem en og otte af hver af disse mønter.

Antallet af mønter af hver slags skal være forskelligt.

For eksempel kan han tage to 1-cent, syv 2-cent, fem 5-cent, en 10-cent, otte 20-cent, fire 50-cent, seks 1-euro og tre 2-euro mønter. Det bliver i alt 16,11 euro.

- Du skal bestemme det største og det mindste beløb, som Karl kan tage på denne måde. Du skal ved begge beløb skrive hvor mange af hver slags mønt, Karl tager.
- Kan Karl tage mønter på denne måde og få præcis en cent mere end det mindste beløb? Kan Karl tage mønter på denne måde og få præcis en cent mindre end det største beløb?
- Kan Karl også tage mønter på denne måde og få præcis to cent mere end det mindste beløb eller to cent mindre end det største beløb?

Opgave 560614

Eleverne i 6. klasse vil deltage med et hold ved en triatlonkonkurrence.

På hvert hold skal der være tre deltagere.

Den første skal løbe 5 km, den anden skal svømme 500 m, og den tredje skal cykle 15 km.

Eleverne finder ud af at:

- Anton og Benni er gode til at løbe.
- Marvin, Nico og Ole er gode til at svømme.
- Ulli, Victor og Wanja er gode til at cykle.

Hver elev skal deltage i den disciplin, de er gode til. De andre elever i klassen skal ikke deltage i konkurrencen.

- Hvor mange muligheder har klassen for at sammensætte et stærkt hold?
- Hvor mange muligheder har klassen for at opstille et Hold 1 og et Hold 2, hvis eleverne stadig skal stille op i den disciplin, de er gode til?
- Nico og Victor vil absolut være på samme hold – ellers vil de ikke deltage.
Hvor mange muligheder er der så for at danne et Hold 1 og et Hold 2?