

# GEORG MOHR-KONKURRENCEN 2021

## Første runde

Tirsdag den 17. november 2020

Varighed: 90 minutter

Tilladte hjælpemidler: ingen

Svarene angives på det medfølgende svarark

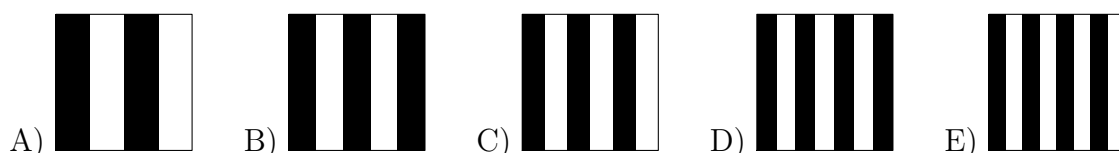
HUSK at der er 20 opgaver i alt på 90 minutter, så hvis du går i stå i en opgave, er det en god idé hurtigt at gå videre til næste opgave.

### MULTIPLE CHOICE-OPGAVER

Til hver af opgaverne 1 - 10 er angivet fem svarmuligheder A, B, C, D og E.

Én af disse muligheder er korrekt.

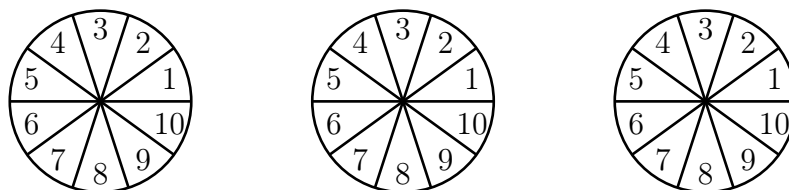
1. De fem kvadrater er lige store, og i hvert kvadrat er striberne lige brede. I hvilket kvadrat er arealet af de sorte striber størst?



2. Hvilket af følgende tal går 5 *ikke* op i for noget helt tal  $n$ ?

A)  $n^2 - 1$     B)  $2n + 1$     C)  $n \cdot (n + 1)$     D)  $10n + 1$     E)  $n^3 - 1$

3. Tre lykkehjul med tallene fra 1 til 10 sættes i gang. Hvad er sandsynligheden for at de stopper på samme tal?



A)  $\frac{3}{10}$     B)  $(\frac{1}{10})^3$     C)  $\frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{1000}$     D)  $\frac{1}{100}$     E)  $\frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{10 \cdot 9 \cdot 8}$

4. Rebecca har tegnet en ret linje gennem punktet  $(4, 10)$  i et koordinatsystem. Linjen har ligningen  $y = a \cdot x + b$ . Hun ønsker nu at ændre linjen. Hun lægger 3 til  $a$ . Hvad skal hun gøre ved  $b$  hvis hun ønsker at den ændrede linje stadig skal gå gennem punktet  $(4, 10)$ ?

A) trække 3 fra  $b$     B) lægge 10 til  $b$     C) trække 12 fra  $b$   
D) trække 4 fra  $b$     E) lægge 3 til  $b$

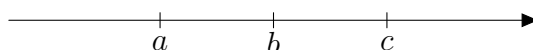
5. Oscar har seks flotte legemønter: en 1-krone, en 2-krone, en 4-krone, en 8-krone, en 16-krone og en 32-krone. Med dem kan han betale et hvilket som helst beløb op til 63 kroner i lige penge. En dag er en af mønterne blevet væk. Det betyder at han blandt andet ikke længere kan ramme hverken 22 kroner eller 45 kroner. Hvilken af mønterne er blevet væk?

A) 2-kronen    B) 4-kronen    C) 8-kronen    D) 16-kronen    E) det kan ikke afgøres

6. Hvad er de tre sidste cifre i tallet  $\frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot 2021}{2^{1010}}$  ?

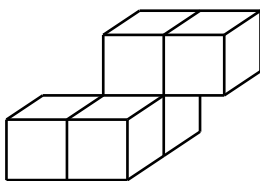
A) 010    B) 256    C) 125    D) 021    E) 000

7. De tre tal  $a$ ,  $b$  og  $c$  ligger på tallinjen som vist med  $b$  lige midt mellem  $a$  og  $c$ :



Hvad kan man med sikkerhed vide?

- A)  $a + b > c$     B)  $a + b < c$     C)  $a > b \cdot c$     D)  $a < b \cdot c$     E) ingen af de foregående
8. Fem helt ens terninger har hver to hvide sider, der sidder over for hinanden, og fire sorte sider. De fem terninger skal limes sammen som vist. Ved limningen skal sammenlignede flader have samme farve. Hvad er det størst mulige antal sorte sideflader der er synlige på den færdige figur?

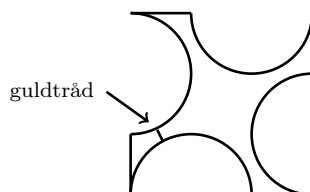


A) 14    B) 16    C) 18    D) 20    E) 22

9. For alle hele tal  $n$  er  $T(n) = 2n - 1$  og  $S(n) = n + 4$ . For et bestemt helt tal  $n$  er  $S(T(S(T(S(T(n))))))$  et af de nedenstående tal. Hvilket?

A) 518    B) 624    C) 641    D) 821    E) 906

10. Figuren, der består af linjestykker af længde 1 cm og halvcirkler med radius 1 cm, viser et lille sølvsmykke med fire »arme«. Oven på én af armene skal der lægges en guldtråd tværs over armen på det smalleste sted. Hvad er længden af denne tråd?



A)  $\sqrt{5} - 2$  cm    B)  $\frac{\pi}{8}$  cm    C)  $\frac{1}{4}$  cm    D)  $2 - \sqrt{3}$  cm    E)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$  cm

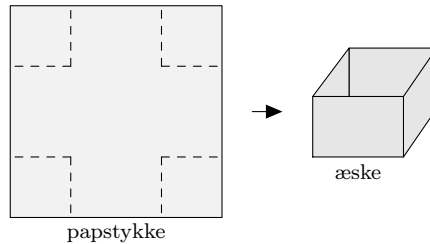
---

## FACITOPGAVER

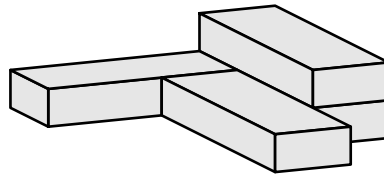
Til hver af opgaverne 11 - 20 er facit et positivt helt tal

---

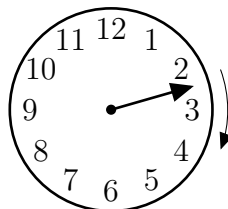
11. Omar har et kvadratisk papstykke. Når han klipper et kvadrat med sidelængde 2 cm af hvert hjørne og folder det til en æske, bliver æskens rumfang  $98 \text{ cm}^3$ . Hvad bliver æskens rumfang målt i  $\text{cm}^3$  hvis han i stedet klipper et kvadrat med sidelængde 3 cm af hvert hjørne?



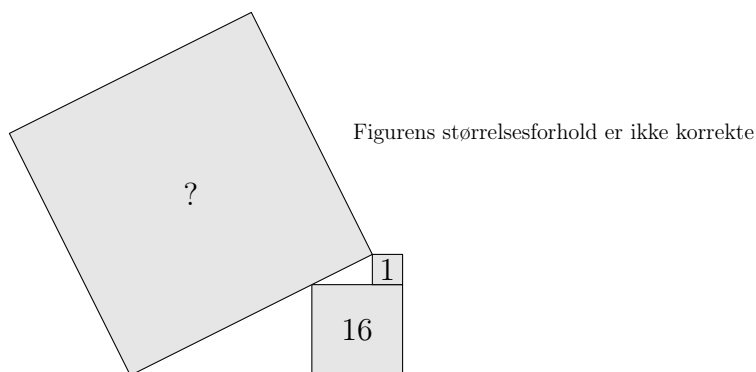
12. Fire ens klodser er limet sammen som vist. Der skal bruges 11 gram maling til at male én af de viste klodser på alle sider. Hvor mange gram maling skal der bruges til at male alle overflader på den limede konstruktion?



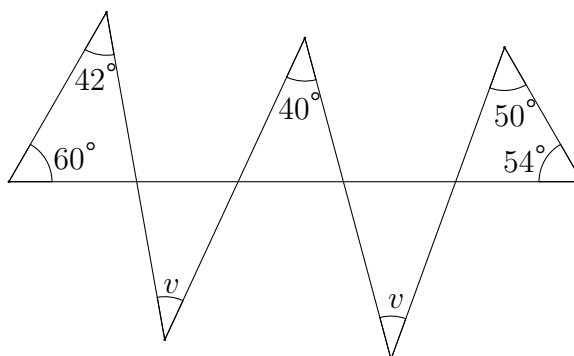
13. Søren, Torben og Ulrik har hver 10 liter vand i en balje. Drengene gør nu efter tur følgende: Den der har tur, hælder en liter vand fra sin egen balje over til hver af de to andre og derefter en liter vand ud på græsset. Søren begynder. På et tidspunkt bliver Sørens balje tom. Hvor mange liter vand er der i alt i Torbens og Ulriks baljer på det tidspunkt?
14. En lærer ønsker at inddеле sit hold på  $n$  elever i grupper hvor hver gruppe har enten 5 eller 6 elever. Hvad er den største værdi af  $n$  for hvilket dette *ikke* kan lade sig gøre?
15. Et stort ur er gået i stykker, og kun minutviseren er tilbage. Denne kan frit drejes i retning med uret. Hvis viseren gang på gang drejes et bestemt antal minutter frem, vil den før eller siden igen stå på det sted hvor den startede. Hvis man f.eks. drejer den 45 minutter pr. gang, vil den være tilbage på sin startposition når man har gjort det fire gange. For hvor mange af tallene fra 1 til 59 gælder det at hvis viseren drejes dette antal minutter pr. gang, vil den være tilbage i startpositionen efter fem gange?



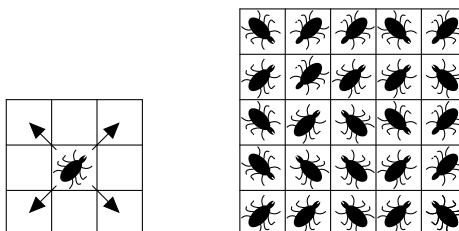
16. Figuren viser tre kvadrater hvor arealerne af de to små er henholdsvis 1 og 16. Hvad er arealet af det store kvadrat?



17. Hvor mange grader er vinkel  $v$  på figuren?



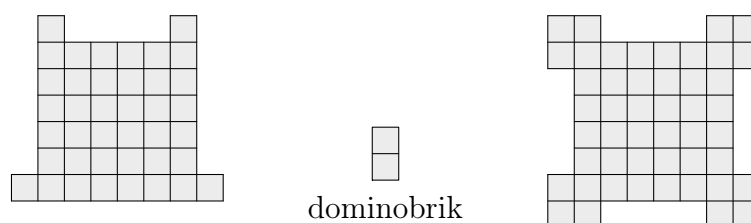
18. Der sidder en loppe på hvert af de 25 felter på et  $5 \times 5$ -bræt. Hvert sekund hopper hver af lopperne til et felt som deler netop ét hjørne med dens felt. Der kan godt sidde flere lopper på samme felt. Hvad er det maksimale antal tomme felter der kan være efter et minut?



19. Hvad er værdien af følgende udtryk?

$$(1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 2021^2) - (0 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 4 + 3 \cdot 5 + \dots + 2020 \cdot 2022)$$

20. Figuren til venstre kan dækkes med 20 dominobrikker på  $A$  måder, og figuren til højre kan dækkes med 24 dominobrikker på  $B$  måder. Hvad er  $\frac{B}{A}$ ?



Sponsorer: Undervisningsministeriet, Novo Nordisk Fonden, Jobindex, Lundbeckfonden, Georg Mohr Fonden og Matematiklærerforeningen.