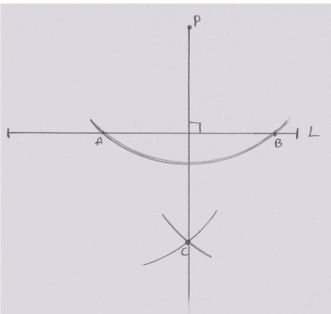
PENTAHEKS

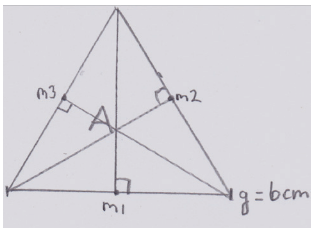
FASIT – MATTEOPPGAVER

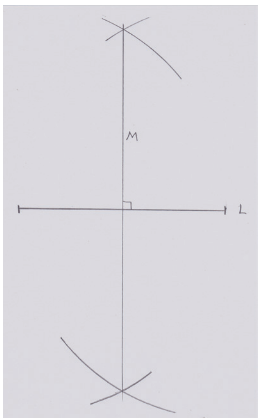
Oppgave 1

1A En normal til en linje L er en linje N som står vinkelrett (90 grader) på linje L. Normalen tegnes ved hjelp av gradskive eller vinkelhake. Normalen kan også konstrueres med passer fra et gitt punkt P utenfor linje L til linje L.
– Sett passerspiss i punkt P.
– Lag en bue som treffer L i punkt A og B.
– Sett passerspiss i A og B fra punktet C.
– Der passerbuene møtes, tegnes en linje N til punktet P.



1B En midtnormal M fra en linje L halverer linjen L og står vinkelrett på L. Den kan konstrueres ved å sette passeren i L-linjens to endepunkter, og M trekkes så gjennom de punktene der passerbuene møtes.





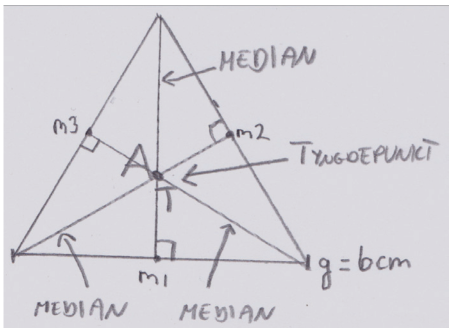
1C Høyden (eller normalen fra toppunktet ned på grunnlinjen) måles til 5,1 cm. Arealet a til en likesidet trekant er på formen
$a = (\text{grunnlinje} \times \text{høyde})/2$.
Arealet til trekant A er $(6 \times 5{,}1)/2 \approx 15{,}3$ cm2.

1D Tegn først høyden h, som deler trekant A i to like store rettvinklede trekanter. Da kan man bruke Pytagoras' formel til å regne ut høyden.
Pytagoras: $a \times a + b \times b = c \times c$
$h \times h + 3 \times 3 = 6 \times 6$
$h \times h = 36 - 9 = 27$
$h = \sqrt{27} \approx 5{,}2$
$\text{Areal} = (h \times g)/2 = (5{,}2 \times 6)/2 \approx 15{,}6$ cm2

1E I en likesidet trekant treffer medianen linjen i en rett vinkel, og derfor kan medianen konstrueres som midtnormalen (se oppgave 1b) fordi midtnormalen i en likesidet trekant alltid vil treffe motstående hjørnepunkt. Alternativt kan man bruke passer og konstruere en linje fra hjørnepunktet som treffer motstående linje i rett vinkel (se oppgave 1a).

1F De seks trekantene er like store, så arealet til hver av trekantene vil være lik arealet av trekant A delt på seks. Areal av hver trekant er $15{,}6/6 \approx 2{,}6$ cm2.

1G Tyngdepunktet er der medianene krysses.



FASIT – MATTEOPPGAVER

Oppgave 2

2A Observer at figurene balanserer om tyngdepunktet.

2B-C For å gjøre firkanten stabil kan man bruke utvendig eller innvendig avstivning med trekanter. Forklaring med tegning på www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=1446074 www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2097952&within_tid=2097661.

2D Et lavt tyngdepunkt er mest stabilt.

2E Her er det ingen eksakt fasit (eller den vil være for avansert å komme frem til). Poenget er å argumentere og reflektere rundt forskjellen mellom tyngdekrefter og strekkrefter/trykkrefter.

Oppgave 3

3A Det er 65 stag. Det er 26 sammenføyninger.

3B 65 × 93,40 kr = 6071 kr for stag.
Man trenger tre poser med skruer og muttere: 150 kr.
Totalt 150 kr + 6071 kr = 6221 kr.

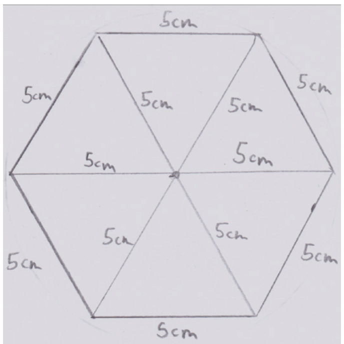
3C Et mulig svar kan basere seg på lønn i byggebransjen: www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/lonnbygganl/aar/2015-01-12.

Oppgave 4

4A Man bruker Pytagoras' læresetning til å finne høyden:
a×a + b×b = c×c
2,5×2,5 + h×h = 5×5
h×h = 5×5 – 2,5×2,5 = 18,75
h = √18,75 ≈ 4,33 cm
areal trekant B:
(grunnlinje x høyde)/2 = (5×4,33)/2 ≈ 10,8 cm2

4B Pentagon og heksagon (regulære).

Man får seks like likesidete trekanter med sider på 5 cm. Arealet av heksagonen er lik arealet av trekanten B (oppgave 4a) ganger seks. Areal heksagon = 6 × 10,8 ≈ 64,8 cm2.



4C Areal av skravert område er
((areal sirkel) – (areal heksagon))/6

4D Fra 4c vet vi at areal heksagon ≈ 64,8 cm2.
Areal sirkel = π × r×r = 3,14 x 5x5 ≈ 78,54 cm2.
Areal skravert felt = (78,5 – 64,8) / 6 ≈ 2,3 cm2.

4E På en flate vil alltid summen av vinklene i en trekant være 180 grader. På en kuleoverflate gjelder ikke dette, og vi trenger andre geometriske systemer og regnemåter for å gjøre beregninger med trekanter. Se https://no.wikipedia.org/wiki/Ikke-euklidsk_geometri.