

Temaopgaver i plangeometri

Opgave 1

Lad der være givet vektorerne $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$ og $\vec{b} = \begin{pmatrix} 8 \\ -1 \end{pmatrix}$.

Denne opgave skal løses "manuelt", dvs. med formler fra lærebogen. Det eneste man må, er at bruge Maple som "lommeregner". Efter at have løst hvert punkt nedenfor, skal der følge en linje med en konklusion. Undgå at anvende subsections i Maple i denne opgave.

- Bestem skalarproduktet $\vec{a} \cdot \vec{b}$
- Bestem længden af hver af de to vektorer
- Bestem vinklen mellem vektorerne
- Bestem projektionen af \vec{a} på \vec{b}
- Udregn følgende *linearkombination* af vektorerne af \vec{a} og \vec{b} : $\vec{c} = 3 \cdot \vec{a} + 2 \cdot \vec{b}$.

Opgave 2

Besvar de samme spørgsmål som i opgave 1 blot nu på den smarteste måde i Maple, dvs. ved hjælp af Gym-pakke operationer, etc. Denne gang kan du slippe for at komme med konklusioner efter hvert punkt, da det er gjort i opgave 1.

Opgave 3

Givet vektorerne: $\vec{a} = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ og $\vec{c} = \begin{pmatrix} 5 \\ 8 \end{pmatrix}$.

- Opløs vektoren \vec{c} efter vektorerne \vec{a} og \vec{b} , dvs. bestem konstanter s og t , så der gælder: $\vec{c} = s \cdot \vec{a} + t \cdot \vec{b}$ (man siger da, at \vec{c} er en *linearkombination* af \vec{a} og \vec{b}). Løs opgaven på den hurtigste måde i Maple. *Hjælp*: Anvend kommandoen *vsolve* fra Gym-pakken. Den kan løse vektor-ligninger.
- Tegn i samme koordinatsystem følgende vektorer i Maple: \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , $s \cdot \vec{a}$ og $t \cdot \vec{b}$, hvor s og t er de konstanter, du fandt frem til i a). Giv vektorerne følgende farver: henholdsvis rød, rød, grøn, blå, blå. Husk at anvende samme skalering på akserne via optionen *scaling=constrained* i Maple. *Hjælp*: Se i en video og et dokument på klas-sens hjemmeside, hvordan man tegner vektorpile i Maple.

Opgave 4

Givet punkterne $A(-2, 6)$, $B(2, -5)$ og $C(12, 3)$. Bestem på hurtigste måde i Maple koordinaterne til følgende vektorer: \overline{AB} og \overline{CB} .

Opgave 5

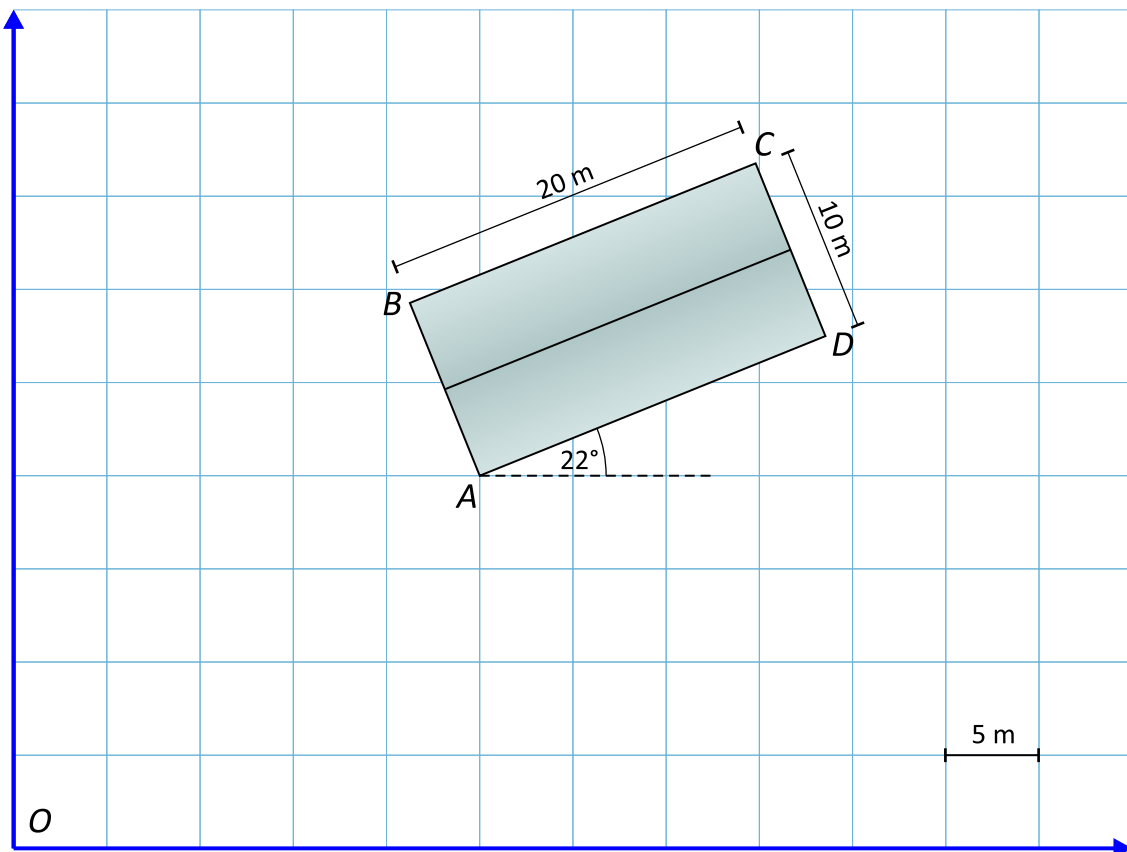
En entreprenør er i gang med at projektere noget nyt byggeri på en tom byggegrund. Du skal hjælpe tegnestuen med at foretage nogle beregninger. Tegningen nedenfor forestiller en plantegning af et hus, som er 20 m langt og 10 m bredt. I forhold til øst-vest er huset drejet 22° . Der er brug for at kende koordinaterne for de fire hjørner A , B , C og D i nedenstående koordinatsystem. Dem skal du bestemme. Maskevidden i nedenstående net er 5 meter. Dermed har hjørnet A koordinaterne $(25,20)$, hvor enheden er underforstået meter.

Hjælp: Som bekendt kan enhver vektor \vec{a} opskrives på følgende måde:

$$(1) \quad \vec{a} = \begin{pmatrix} |\vec{a}| \cdot \cos(v) \\ |\vec{a}| \cdot \sin(v) \end{pmatrix}$$

hvor v er vektorens *retningsvinkel*. Udnyt formlen til at bestemme koordinaterne til vektoren \vec{AD} . Gør det samme for vektoren \vec{AB} . Hvordan kan du herefter bestemme \vec{AC} ? Benyt dernæst indskudsreglen til at bestemme vektorerne \vec{OA} , \vec{OB} , \vec{OC} og \vec{OD} .

NB! Opgaven må løses på den hurtigste måde i Maple.



Opgave 6

Den lokale teatergruppe *The Golden Section Adventurers* har projekteret en teatersal, hvor selve scenen har form som en *regulær femkant*. Det er meningen, at publikum skal sidde langs de fem kanter. I matematik betyder begrebet en "regulær n -kant" en polygon med n kanter, hvor siderne (kanterne) er lige lange og hvor hjørnerne ligger på en cirkel. I den konkrete situation er radius i cirklen lig med 15 m.

- Argumenter for, at raderne fra origo O ud til hver af de fem hjørner har en indbyrdes vinkel på 72° .
- Benyt formlen (1) fra opgave 4 samt indsigten i a) til at bestemme koordinaterne til hvert af de fem hjørner A , B , C , D og E .
- Hvor lange er siderne i femkanten?

NB! Opgaven må løses på den hurtigste måde i Maple.

