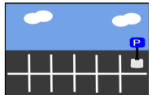


Tillämpning av linjära olikheter

För att lösa problem som är tillämpningar av linjära olikheter så måste eleverna kunna ställa upp olikheter och sedan representera dessa i ett koordinatsystem.

Det krävs alltså förståelse för olikheter, linjära funktioner och hur man grafiskt representerar dessa och till slut hur dessa hänger ihop och vad de betyder, dvs hur ska man tolka olika delar i ett koordinatsystem där det finns flera olikheter.

Tillämpningar av linjära olikheter



Antag att du köper en 750 kvadratmeter tomtmark i staden och beslutar att göra det till en parkeringsplats för bilar och bussar. Varje bil kommer att behöva 5 kvadratmeter för att parkera och varje buss kommer att behöva 30 kvadratmeter. På grund av stadens miljöregler får inte mer än 70 fordon parkeras på tomten på en gång.

Du bestämmer att för en 2-timmarsparkering ta ut en avgift på 45 kr för bilar och 105 kr för bussar. Hur många av varje ska parkera på tomten för att du ska maximera dina intäkter?

Här kommer nu två frågor till eleverna. De ska formulera två olikheter utifrån informationen i uppgiften.

1. Formulera en olikhet som representerar antalet bilar och bussar som kan parkera på tomten. Låt x stå för antalet bilar och y för antalet bussar. En bil behöver $5m^2$ och en buss $30m^2$.

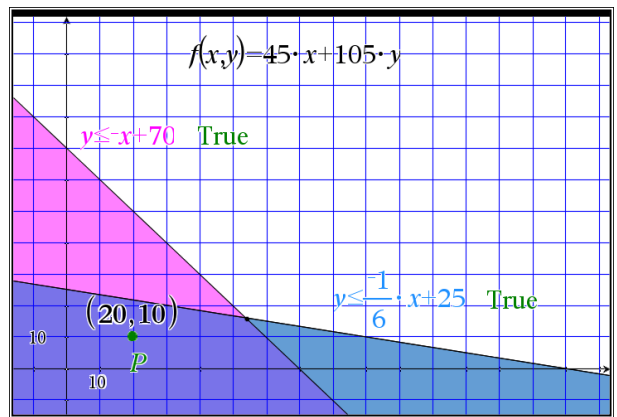
2. Formulera en olikhet, där x är antalet bilar och y antalet bussar, som representerar det totala antalet fordon som har tillåtelse att parkera på tomten enligt stadens miljöbestämmelser.

Ägna nu en stund åt dessa frågor innan du går vidare.

På sidan 5 finns nu ett koordinatsystem med de två olikheterna från fråga 1 och 2. Du ser uttrycken för olikheterna. Stämmer det med dina egna formulerade uttryck. Observera att $x+y \leq 70$ kan skrivas som $y \leq -x+70$.

3) Fundera nu över hur man kommer fram till det andra uttrycket.

Vi har också skrivit in ett annat uttryck. Vi återkommer till det.

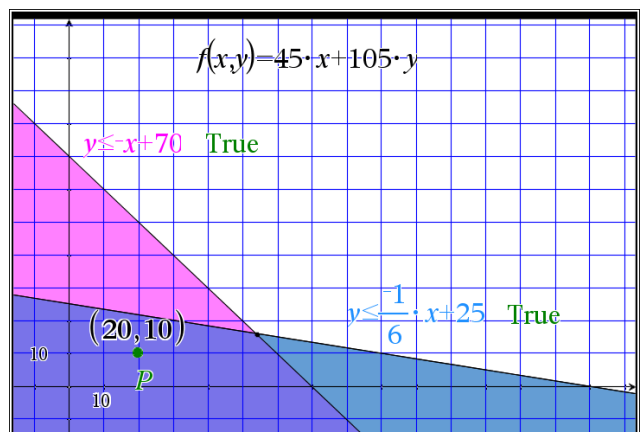


Det kan finnas flera sätt att skriva uttrycken. De enklaste sätten är att skriva

$$5x + 30y \leq 750 \text{ och } x + y \leq 70$$

I graferna på sid 4 har vi formulerat olikheterna som $y \leq \dots$. I den första olikheten har vi då dividerat alla termer med 30.

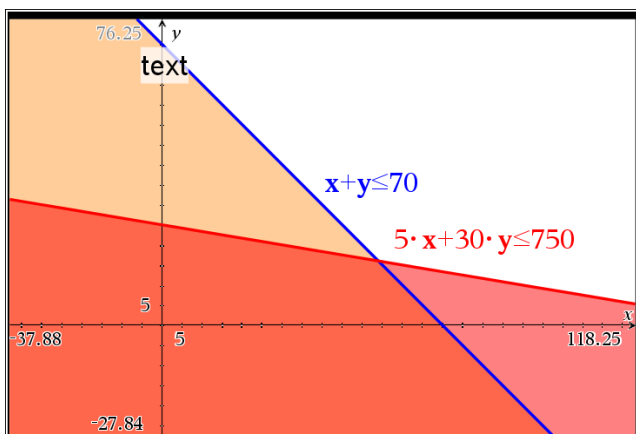
Visa eleverna hur man gör för att skriva in uttrycken enligt grafbilden nedan. Man backar ett steg över likhetstecknet och i detta fall väljer man första alternativet $1: y \leq$.



Istället för att skriva in uttrycken enligt ovan kan man under Grafmatning skriva in uttrycket som en relation:

$rel1(x,y)$
 $5x+30y \leq 750$

Se nästa sida!



Beräkna nu skärningspunkten hos de två linjerna. Beräkna sedan $f(x,y)$ för denna punkt. Den utgör ett hörn i en polygon.

För att hitta skärningspunkten, gå till *Analysera graf* och sedan *Skärningspunkt*. De övriga hörnen i polygonen beräknar du enkelt utifrån linjernas ekvationer. När du gjort detta så har vi nu följande figur

Vi beräknar nu värdet på $f(x,y)$ i dessa fyra punkter. Den punkt där vi har det största värdet är lösningen på problemet.

$f(0,0) = 0$ $f(0,25) = 2625$ $f(70,0) = 3150$ $f(54,16) = 4110$

När eleverna har sid 1.4 uppe så ska de flytta punkten P över olika områden och observera om det står False eller True bredvid uttrycken. Be dem förklara vad detta betyder. Frågorna finns på sid 1.7. Se nedan.

Gå nu tillbaka till sid 1.4 och flytta punkten P runt i koordinatsystemet. Observera också hur texten *True* och *False* dyker upp vid uttrycken för olikheterna. Vad betyder det?

4. Vi har ju fyra olika fält i koordinatsystemet, vitt, violett, blåviolett, blått. Flytta punkten till de olika fälten och se vilka kombinationer av True och False som dyker upp på skärmen. Försök att ge en förklaring!

5. Vad betyder det om koordinaterna har *negativa* värden? Förklara!

6. Vad betyder $f(x,y)$ på sid 1.4?

Viktigt att eleverna försöker svara på fråga 6. Det är ju själva inkomstfunktionen och den är definierad tidigare och $f(10,10)$ t ex betyder då $45 \cdot 10 + 105 \cdot 10 = 1500$.

Beräkna nu $f(x,y)$ i några punkter inom det område där det finns lösningar, dvs när båda olikheterna är sanna *samtidigt*.

Tryck på **Ctrl+M** samtidigt för att få en matematikruta och skriv in två värden och tryck på enter. Vi har gjort det nedan för punkten (10, 10).

$f(10,10) = 1500$

Viktigt att eleverna förstår att det mörka blåvioletta området representerar lösningar där de båda olikheterna är sanna.

När man söker en skärningspunkt med verktyget under *Analysera graf* så väljer man de två linjer/kurvor man vill veta skärningspunkten för. Sedan väljer man ett intervall (nedre gräns - övre gräns) och sedan trycker man på enter. Man kan även söka skärningspunkt med ett geometri-verktyg. Punkten (54, 16) ger det största värdet på inkomstfunktionen $f(x,y)$.

Om man plottar nu linjen $45x + 105y = 4110$ så går denna linje genom punkten (54, 16). Det enklaste sättet att plotta linjen är att skriva in den som en relation.

$rel3(x,y)$

$45x + 105y = 4110$

