



Månadens problem – November 2023



By Jon Sullivan -Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=35795>

Ett litet bi. Insekter är små och upplever på många sätt en annorlunda värld, t.ex. har de en smal gadd som kan sticka hål på människans hud. Människans hud är annars tjock och hård jämfört med ett litet bi. Eftersom bin är många, uppemot 50 000 st i ett bisamhälle, så kan de tillsammans göra stor nytta för pollinering och hämta honung till sig själva för vintermat.

Vill man vetenskapligt studera binas aktiviteter så betyder det att man måste behärska beräkningar med mera för ganska små tal och man får vara beredd på en del oväntade resultat!

Gadden på ett bi är endast c:a $20\ \mu\text{m}$ i diameter och längden på gadden är c:a 1 mm. Ett bi väger c:a 0,15 g. Huden på en människa klarar c:a 70 kPa då det utsätts för tryck från små föremål, t.ex. gadden på ett bi.



100 micron

- Klarar biet av att sticka en människa genom att "sätta sig" på gadden, eller behöver biet trycka till med en större kraft?



By Scott Bauer, USDA ARS

Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=33614>

Ett bi kan ta med sig 0,05g nektar vid varje flygtur. När ett bi hämtar nektar i blommorna innehåller den 40% socker och 60% vatten. Nektarn torkar sedan i kupan delvis med hjälp av bina så att honungen till slut innehåller 80% socker och endast 20% vatten.

- b) Hur många turer behöver bina göra för att vi skall få en burk med 500g honung? Hur långt har bina tillsammans flugit om de vid varje tur flyger 1 km.

Giftblåsan i biet innehåller c:a 0,3 mg gift och det tar c:a 20 s att tömma giftet då biet sticks. Giftet har en densitet likt vatten, det vill säga c:a 1 g/cm³.

- c) Bestäm hastigheten på giftet då det lämnar gadden (enhet m/s) och vilket övertryck det behöver vara i giftblåsan (använd att $P = \frac{\rho v^2}{2}$ där ρ är densiteten och v är hastigheten som vätskan sprutar ut med)*.

* Det kan vara lite klurigt att bestämma trycket, men det blir lätt om man använder formeln $P = \frac{\rho v^2}{2}$.
Kontrollera att formeln ger rätt enheter och försök att härleda formeln om du vill!