

Sada pro znázornění komunikace včel
Obj. číslo 1044231



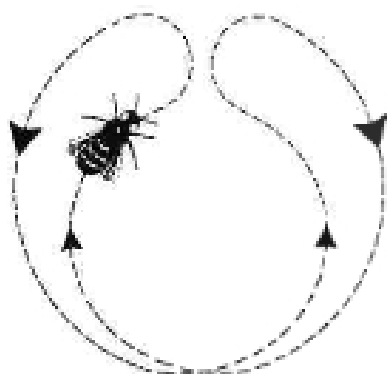
Karton s obrázkem plástve ukládejte tak, aby ležel rovně, protože při jeho prohnutí by mohla být síla magnetu nedostatečná.

Profesor Karl von Frisch zkoumal „jazyk“ včel. Jednalo se o jeden z nejvíce vzrušujících objevů v novodobé historii biologie.

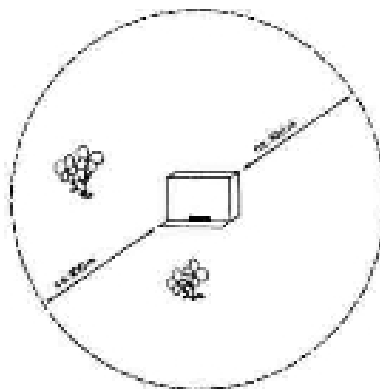
Jak sdělí včela například směr a vzdálenost k nalezenému zdroji potravy svým družkám?

1. Kruhový tanec:

Pokud se zdroj potravy nachází v blízkosti úlu (v okruhu méně než 100 m), předvádí informující včela kruhový tanec. Rychlými cupitavými krůčky se pohybuje po jednom nebo dvou kruhových obloucích na svisle zavěšené plástvi, jednou na pravou stranu a jednou na levou stranu. Tento tanec se střídáním stran je přitom prováděn v tlačenci mezi družkami. Ostatní včely se přitom dotýkají svými tykadly zadečku průzkumnice při pátrání po specifických „vzorcích“ sladké šťávy a následují ji tak po podobných drahách.



Dráha tance na svisle visící plástvi



Okolí včelího úlu.
Zdroj ve vzdálenosti do 100 m.

Vzdálenost:	Méně než 100 metrů
Směr hledání:	Není předáván. Včely hledají nový zdroj potravy v celém okolí.
Vůně:	Je předána. Včely najdou nové místo s potravou.

2. Osmičkový tanec

Při větší vzdálenosti je potřebné vedle předání vůně i sdělení směru a vzdálenosti zdroje potravy.

Přitom opíše sběračka na svisle zavěšené plástvi půlkruh, poté provede ostrý obrat a vrátí se (po trase průměru kruhu) zpět do výchozího bodu. Poté absolvuje druhou půlkruhovou dráhu na opačné straně a opět se po středové dráze vrátí do výchozího bodu, přitom pohybuje zadečkem sem a tam.

Včely, které ji následují, přesně zachycují směr této středové čáry. **Úhel, který svírá tato středová čára se svislicí, totiž přesně odpovídá úhlu, který venku v krajině svírá – při pohledu od včelího úlu – směr k danému zdroji potravy a směr ke slunci.** Jinými slovy: po návratu do úlu vyjádřila sběračka přesně úhel, který je mezi sluncem a zdrojem potravy. V tmavém úlu je včela schopna převést tento úhel na svislou plochu tak, že jeho rameno, které venku směřovalo ke slunci (a), směřuje nyní v díle svisle nahoru (a'). A po druhém ramenu, které venku směřuje k potravě (b), provádí nyní včela svůj taneček v úlu – jedná se o středovou čáru trasy tanečku (b').

A včela poskytuje ještě i další „klíč“: osmičkový tanec prováděný ve směru nahoru znamená, že místo s potravou leží ve směru ke Slunci; pohyb směrem dolů znamená: potrava leží ve směru od slunce.

Čím rychleji je tento taneček předváděn, tím je zdroj potravy blíže; čím pomalejší a odměřenější je, tím je vzdálenost k potravě větší.

Příklad: Včela proběhne středovou čarou za jednu minutu až 40x: vzdálenost zhruba 100 m.

Středová dráha je za minutu absolvována zhruba 16x: vzdálenost zhruba 1000 m.

Osmičkový tanec

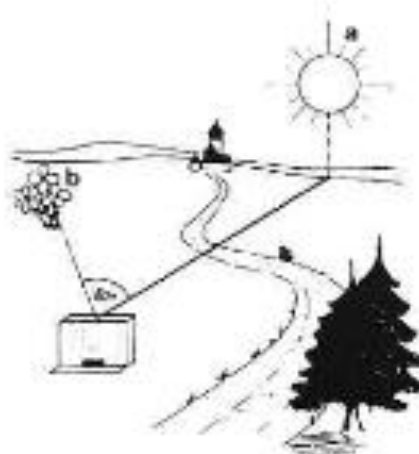
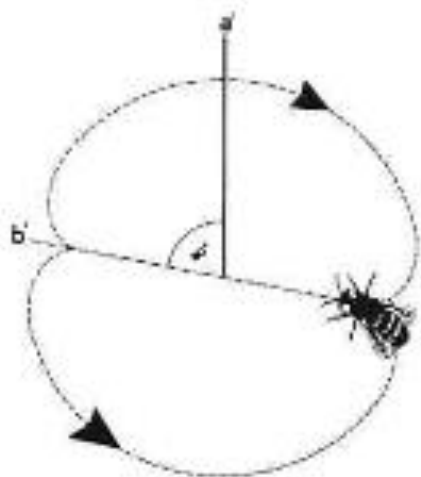


Schéma tanečku na svislé plástvi Včelí úl a úhel mezi sluncem a potravou

Vzdálenost: Nad 100 m. Čím pomalejší je vrtění zadečkem, tím je vzdálenost větší.

Směr hledání: Úhel mezi svislicí a' (směr působení tíhové síly) a ramenem b' (středová linie tance) je stejný, jako úhel mezi rameny a (směr ke slunci) a b (směr ke zdroji potravy).

Vůně: Je rovněž předána a usnadňuje hledání.

Model se skládá z následujících částí:

krabice	sloužící pro uložení a po otevření víka k předvádění
1 stabilní papír	s potiskem: pláštěv, včely a taneční figury
slunce	pro zavěšení
předmět zájmu včel	kvetoucí rostliny pro zavěšení
šipka (se svorkou)	která směřuje žlutým bodem ve směru k zavěšenému slunci nebo – při postaveném víku – svisle nahoru
včela (s kovovou destičkou)	kterou je možno přidržovat pomocí magnetu a provádět s ní taneční figury
magnet	který vede učitel svou rukou po zadní straně víka a slouží pro přidržování modelu včely

Jak je model používán:**Kruhový tanec**

Otevřít víko (do svislé polohy) a do jeho výřezu upevnit pomocí šipky se svorkou karton s obrázkem.

Předvádějící stojí po straně krabice.

Včela je na přední straně a je přidržována magnetem na zadní straně kartonu.

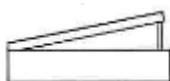
Při pohybování magnetem se zároveň pohybuje i model včely.

Předvádějící pohybuje magnetem tak, aby včela předváděla kruhový tanec.

Osmičkový tanec

Zavěsit slunce, nejlépe někde v zadní části místnosti. (Přísavka s háčkem) Květiny s očkem zavěsit někde v místnosti – například na okno nebo obraz. (Přísavka s háčkem)

Nyní je možné nadzvednout víko krabice a podepřít ho jinou krabicí a podobně.



Žáci nyní mohou zůstat sedět, a přesto budou vidět na horní stranu víka krabice.

A) Stanovení úhlu ve vodorovném směru mezi sluncem a zdrojem potravy:

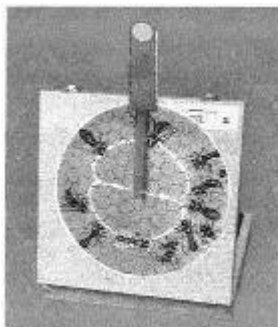
Stabilní karton s obrázkem pro osmičkový tanec položit na víko krabice tak, aby vyobrazená bílá šipka ukazovala ve směru ke květinám. (Naznačená pláštěv nehraje v tomto případě žádnou roli, důležitá je pouze šipka.)

Šipku se svorkou připnout na karton tak, aby žlutý bod (slunce) směřoval k zavěšenému slunci. Takto jsme nyní stanovili úhel mezi sluncem a zdrojem potravy.

B) Přenesení tohoto úhlu letu do svislé roviny díla:

Šipku s připnutým kartonem s obrázkem sejmout z víka a položit na stůl. Postavit víko do svislé polohy.

Předvádějící nyní uchopí šipku se svorkou a upevněným kartonem dvěma prsty a nechá karton viset ve svislé poloze. Upevnit karton se schématem osmičkového tance a šipkou do výřezu víka (přitom nesmí dojít ke změně úhlu), viz obrázek. Tím je přenesen úhel letu mezi sluncem a zdrojem potravy podle principu tíhové síly do svislé roviny díla.



Karton je pomocí šipky se svorkou připnut k víku. Přitom nesmí dojít ke změně úhlu.

C) Tanec včely

Předvádějící opět vede model včely pomocí magnetu na zadní straně podél taneční figury. Vždy střídavě polovinou dráhy napravo od středové čáry a nalevo od ní. Na této středové čáře je možné mírným natáčením magnetu simulovat kývání včely zadečkem. Měňte rychlost pohybu včely a demonstруйте tak různé vzdálenosti.

Další možnosti při demonstraci

Hledáme například dosud neznámý zdroj potravy:

Odstranit zavěšené květiny. Karton s obrázkem „osmičkový tanec“ upevnit pomocí plastové šipky k víku ve svislé poloze. Směr tance podle vlastní volby. Položit víko a svorku s kartonem nasměrovat – bez změny úhlu – na slunce. Středová čára nyní směřuje k dosud neznámému zdroji potravy.

Žáci se mohou na těchto činnostech aktivně podílet. Jejich skupinky mohou jedna po druhé hledat dosud neznámý zdroj potravy. To je nejlepší metoda, jak demonstrovat princip osmičkového tance.

Karton s obrázkem plástve ukládejte tak, aby ležel rovně, protože při jeho prohnutí by mohla být síla magnetu nedostatečná.