

Určení šířky ultrazvukového kuželu sonaru

Pavel Böhm

Výstup RVP: žák měří vybrané veličiny vhodnými metodami, zpracuje a vyhodnotí výsledky měření

Klíčová slova: měření, goniometrické funkce

Laboratorní práce

Doba na přípravu:

5 min

Doba na provedení:

25 min

Obtížnost:

střední

Úkol Vymyslete a realizujte vhodnou metodu pro určení šířky ultrazvukového kuželu sonaru při jednotlivých polohách přepínače.

Pomůcky Sonar Go!Motion, počítač s programem Logger Pro nebo LabQuest, další pomůcky podle přání studentů

Teoretický úvod Ultrazvukový senzor polohy a pohybu (sonar) má výklopnou hlavici, pod kterou se nachází přepínač. Tímto přepínačem lze nastavit šířku kužele ultrazvukových vln, které sonar vysílá.

Pro některé experimenty je vhodnější spíše úzký kužel (přepínač vlevo – režim „voziček“), aby nebyly registrovány objekty po stranách, které nás v tu chvíli nezajímají.

V jiných typech experimentu je vhodnější širší kužel, například při sledování skákajícího míče (přepínač vpravo – režim „míč“). Míč totiž má tendenci odsakovat do stran, takže širší kužel umožní sonaru zachytit míč, i když není úplně přesně pod sonarem.

Vypracování

poloha přepínače	šířka kužele	odhadovaná neurčitost
vlevo (voziček)		
vpravo (míč)		

Závěr Znázorněte graficky oba případy.

Určení šířky ultrazvukového kuželu sonaru

Pavel Böhm

Zpracování Doporučuji žáky rozdělit do dvojic a nechat je, aby sami vymysleli pro měření vhodnou metodu. Přitom je může učitel obcházet, pomáhat jim ze slepých uliček, pokládat návodné otázky a podobně.

Pro žáky je tato aktivita příležitostí k procvičení kreativity. Při některých typech postupů si též procvičí goniometrické funkce.

Jak by žáci mohli postupovat: spustí měření a v určité vzdálenosti od sonaru se začnou přibližovat rukou z oblasti mimo kužel (sonar zjevně ruku nezaznamenává) před hlavicí sonaru. Jakmile sonar začne ukazovat vzdálenost ruky, znamená to, že ruka již je v oblasti ultrazvukového kuželu. Stačí nyní změřit úhel nebo patřičné vzdálenosti a úhel dopočítat.

Jak stanovit neurčitost měření: Místo, kde sonar začne ruku zaznamenávat, není obvykle zcela jednoznačně dané. Žáci budu spíše schopni stanovit nějaký rozsah, ve kterém hranice zcela jistě leží. Když pak vypočítají šířku kužele pro jednu a druhou hranici tohoto rozsahu, dostanou dolní a horní odhad šířky kuželu. Neurčitost měření mohou snížit tím, že budou měřit ve větší vzdálenosti.

Když jsem tuto aktivitu s žáky prováděl, překvapilo mě, že pro ně zdaleka nebyla tak snadná, jak jsem si původně představoval.

Ukázky výsledků

poloha přepínače	šířka kužele	odhadovaná neurčitost
vlevo (vozíček)	14°	3°
vpravo (míč)	21°	2°

Závěr Pro lepší představu je vhodné ještě grafické znázornění:

