Low-cost hi-tech

VÁCLAV PISKAČ
Gymnázium třída Kpt.Jaroše, Brno

Ve svém příspěvku jsem se pokusil sloučit dva přístupy současné výuky fyziky: **hi-tech**, tj. špičkové vybavení většinou propojené s počítačem a **low-cost**, tj. pomůcky téměř zadarmo (což odpovídá ekonomické realitě našeho školství).

1. Hi-tech, která nás obklopuje

Na toto téma na Veletrzích zaznělo už mnoho příspěvků, dovoluji si jejich spektrum rozšířit o další tři pomůcky.

Mobilní telefon - vynikající při klasickém pokusu, který demonstruje, že vakuem se zvuk nešíří. Jeden zapůjčený mobil umístíme pod vývěvu a po odčerpání vzduchu ho druhým prozvoníme (je nutné předem předvést intenzitu zvonění po přiložení poklopu před odčerpáním). Zároveň tím demonstrujeme, že elektromagnetické vlnění se šíří vakuem. (I když vyzvánění není slyšet, je na mobilu zaznamenán ztracený hovor.)

Cyklistický tachometr - je spouštěn průchodem magnetu kolem čidla. Známe-li průměr kola, na kterém byl namontován, můžeme určit vztah mezi frekvencí průchodu magnetu kolem čidla (nebo frekvencí, kterou je spínán elektromagnet) a zobrazovanou rychlostí. Stejně tak existuje jednoduchý vztah mezi zobrazovanou ujetou vzdáleností a počtem magnetických pulzů. Tachometr může tedy sloužit jako primitivní měřič frekvence i počítadlo otáček (na rotující objekt stačí přilepit malý trvalý magnet).

Počítačové „bedničky" - součástí mnoha návodů je tvrzení: „Výstup přivedeme přes zesilovač na reproduktor." Tzv. aktivní reproduktory počítačů zesilovač obsahují. Ten má dostatečně malý odběr na to, aby byl připojen (přes kondenzátor) např. přímo na výstup operačního zesilovače.

2. Hi-tech, která se válí v ekodvorech

V současnosti se ruší velké množství počítačů nebo alespoň jejich komponentů. Vyřazené harddisky, disketové a CD mechaniky obsahují velké množství zajímavých prvků - motorky (stejnosměrné i krokové), velmi silné magnety s překvapivým rozložením pólů, ...

Ze dvou základových desek harddisku (= vcelku masivní hliníkové odlitky) a jednoho motorku jsem sestavil rotační stroj. Hlavní ložisko tvoří původní motor harddisku, který je poháněn řemeničkou (gumičkou) od přidaného motorku (jeho otáčky lze regulovat pulzně, nebo zdrojem s plynule měnitelným napětím). Na ložisko lze šroubky přichytávat jednotlivé doplňky stavěné na základě CD-disků.

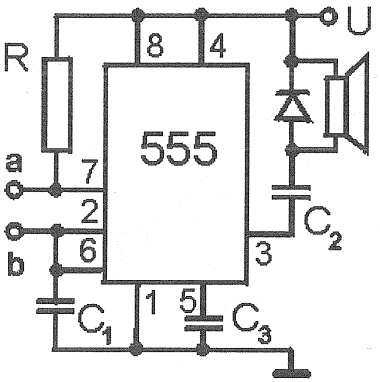
Předváděn byl magnet z „pětačtvrt" palcové mechaniky ve tvaru plochého prstence, na jehož povrchu se střídá několik severních a jižních pólů (lze pěkně zviditelnit železnými pilinami). K magnetu po uchycení na rotační stroj přiblížím cívku z 24V relé, na jejíž konce jsou uchyceny dvě LED (antiparalelně). Rychlé střídání pólů magnetu naindukuje v cívce proud dostatečný pro rozsvícení obou diod.

Vývody cívky lze připojit na zesilovač s reproduktorem (viz výše) - ozve se tón o frekvenci, jejíž hodnotu lze měnit otáčkami rotačního stroje.

3. Hi-tech, které si můžete sami vyrobit - elektronika

Snad na každé škole se najde student nebo tatínek, který nadšeně „bastlí" elektronické obvody. Je pravděpodobné, že vám rád pomůže, bude-li vědět, jak. V běžně dostupné literatuře jsou návody na sestavení vcelku jednoduchých obvodů typu elektronické stopky, teploměry, měřiče osvětlení, ...

Nabízím jednoduchou hříčku. Rukama propojuji dvě kovové desky - reproduktor vydává tón, jehož výška závisí na tom, jak velkou plochou se desek dotýkám (žáci si s tím dovedou hrát překvapivě dlouho). Srdcem zapojení je integrovaný obvod 555, který vytváří obdélníkové kmity, jejichž frekvence je určena dvěma rezistory a jedním kondenzátorem (podrobnosti např. v knize Malina V.: Poznáváme elektroniku III, Kopp 1999). Místo jednoho rezistoru jsou zapojeny ruce a tělo obsluhy. Tato „ptákovina" je kupodivu základem měření elektrických veličin pomocí počítače, neboť převádí hodnotu odporu (nebo kapacity) na frekvenci, kterou lze softvérově snadno měřit.



Vlastní obvod: na svorky (a) a (b) jsou připojeny dva obdélníky pozinkovaného plechu (je vhodné mezi svorku (a) a plech připojit navíc sériově rezistor 1kΩ, který chrání obvod před zkratováním obou svorek). R = 2,2kΩ, C_1 = 10nF, C_2 = 100nF, C_3 =10nF . Reproduktor 8Ω/0,5W, dioda libovolná usměrňovací (reproduktor s diodou lze zaměnit piezoměničem). Napětí U vyhovuje jakékoliv v rozmezí 5 až 9V (měla by stačit i čerstvá 4,5V baterie).

Další podrobnosti lze nebo bude možné najít na stránkách www.jaroska.cz/zamest/piskac .