



POHÁR VĚDY 2016 – ROJKO

BIG BANG

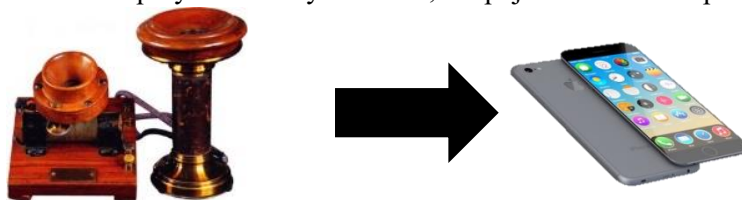


KREATIVITA

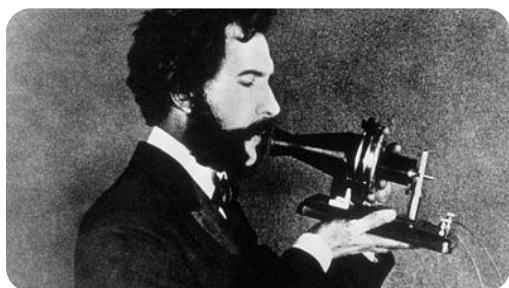
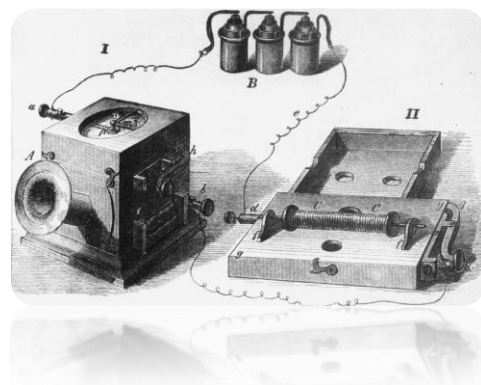
Nechtěli jsme se vzdát svého loga z minulého ročníku – naše družstvo se stejně jmenuje a pracuje ve stejném složení. Protože se nám však minulé kolo nepovedlo podle našich představ, byl to pro nás takový výbuch, nechali jsme naši bombu explodovat a doufáme, že poletíme za lepšími výsledky.

TEORIE A VÝZKUM

Přístroj, bez kterého bychom si v dnešní době již nedokázali představit žít, je jistě mobilní telefon. Obvykle se jedná o "smartphone", který kromě volání umí posílat textové zprávy, natáčet, fotit, obsahuje přístup k internetu, hry a mnoho funkcí, které nyní bereme jako samozřejmost, ale bylo tomu tak v 19. století? Ve století páry a elektřiny? Jistě ne, ale pojďme se zhruba podívat, jak tomu bylo.



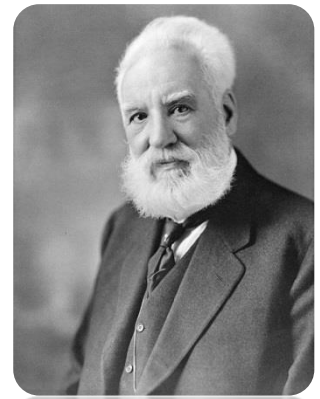
První telefon byl vyroben v roce 1849 Antoniem Meucciem v Itálii. Jako druhý se o to v roce 1861 pokusil Johann Philipp Reis z Německa. Jeho telefon se skládal z vysílače a přijímače, které byly spolu spojeny dvěma vodiči. Vysílač měl jednoduchý tvar připomínající lidské ucho. Jako membrána, která odpovídá ušnímu bubínku, sloužil zvířecí měchýř. Mikrofon tvořily dva pružné kovové pásky, které byly nastaveny tak, aby se při prohnutí membrány vodiče dotýkaly. Přijímač se skládal z tenké cívky, drátu a volně pohyblivého železného jádra uvnitř. Cívkou protékal tzv. hovorový proud. Ten vznikl tak, že se stejnosměrný proud z baterie vedl přes oba kovové pásky mikroskopu, které se vzájemně dotýkaly, když se membrána při řeči prohýbala a vytvářela tak impulsy, které odpovídaly zvuku. Železné jádro v přijímači vlivem hovorového proudu podélně kmitalo.



O vylepšení se pokusil Američan Elisha Gray v roce 1874. Jeho telefon měl mikrofon podle principu kapalinového mikroskopu Angličana Jeatese a ve sluchátku použil elektromagneticky prohýbanou ocelovou membránu.



V roce 1876 byl patentován telefon skotského fyziologa Alexandra Grahama Bella. Bell použil membránu jak v mikrofону, tak i ve sluchátku. Membrána kmitala v blízkosti cívky navinuté na ocelovém magnetu. Toto uspořádání bylo nejen jednoduché, ale také nepotřebovalo baterii ani na přijímací ani na vysílací straně.



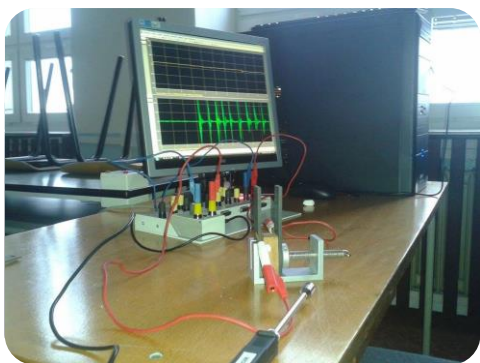
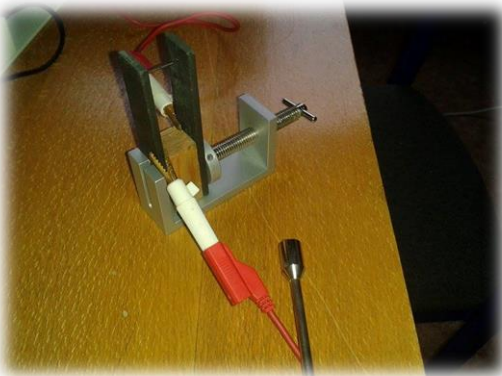
Jak již nyní víme, na tento telefon Bell přišel po dlouhých experimentech, nejprve potřeboval najít správnou velikost membrány, tudíž se očekávaný efekt dostavil až v roce 1875 a až 10. března 1876 byl poprvé telefonem přenesen hlas.

Ve své podstatě, si zhruba dokážeme představit, jak to v 19. století vypadalo. Daly by se nějak jejich telefony vylepšit? Určitě bychom nyní přišli na mnoho věcí, jako je například nahrazení indukčního mikrofónu za uhlíkový odporový s kovovou nebo uhlíkovou membránou, se kterým v roce 1877 přišel Thomas Alva Edison. Využil vlastností uhlíku, jehož elektrická vodivost se mění se změnami tlaku. Jeho sluchátko obsahovalo membránu, která se dotýkala kousku uhlíku spojeného s vnější baterií. Když membrána začala kmitat, změnila se elektrická vodivost uhlíku. Projevilo se to malou změnou v elektrickém proudu, který jím procházel. Čím silnější tento proud byl, tím větší vzdálenost mohla být mezi dvěma přístroji. Po této změně byl zvuk přenášen na více než 100km, bez jakýchkoliv větších komplikací. Ale jelikož si A. G. Bell snažil vynutit patentové právo na uhlíkový mikrofón, vytvořil Thomas Alva Edison nový způsob pomocí tření mezi elektrodou a povrchem křídý navlhčeným roztokem jodidu draselného. Velkou nevýhodou bylo, že účastníci hovoru museli během konverzace neustále otáčet klikou, ale za to zvuk byl mnohonásobně lepší. Určitě by k vylepšení také mohly přijímače a znalost analogického přenášení, které v 19. století zatím nebyly objeveny.

PRAXE

1. UHLÍKOVÝ MIKROFON

V tomto kole jsme se rozhodli zkonstruovat mikrofón pracující na principu Hugesova uhlíkového mikrofónu. Princip, na kterém funguje, je popsán v části Teorie a výzkum. My jsme mikrofón zkonstruovali pomocí dvou uhlíkových destiček, do kterých jsme vyvrtali dvě malinké dírky. Mezi uhlíkové destičky jsme vložili malý dřevěný špalíček. Celou tuto soustavu jsme uchytili do svorky, opatřené nevodivým nátěrem. Následně jsme mezi destičky do vyvrtaných otvorů vložili uhlíkovou tuhu tak, aby byla volně a mohla se pohybovat. Poté jsme takto vytvořený mikrofón připojili ke zdroji napětí 1,5 V a sériově k němu připojili ampérmetr. Jelikož jsme měření prováděli na soupravě ISES, jsou naše měření zaznamenána v grafu. Pro porovnání jsme ještě k soupravě připojili skutečný mikrofón, abychom si byli jisti, že výchylky proudu jsou způsobeny zvukem. Aby nebylo možné rozechvít uhlíkovou tuhu jinak než zvukem, vydávali jsme zvuky v dostatečné vzdálenosti nebo za překážkou, bránící přímému proudění vzduchu (papír, deska stolu).



2. Nitkový telefon

Kelímky, nějaká šňůra, to jsou věci, které nás ihned napadnou, když se řekne „Nitkový telefon“. Vypadá to jednoduše, ale na tomto typu telefonu můžeme uplatnit naše dosavadní znalosti ze světa fyziky.

Nejdříve si musíme telefon vyrobit a až později se koukneme na jeho fyzikální vlastnosti. Výroba je jednoduchá. Na dno kelímku uděláme pomocí kružítky menší díru, kterou provlečeme nit. Až bude nit provlečená, tak uděláme na konci větší uzel, aby nám nit zůstala uvnitř kelímku. Odmotáme si délku nitě a na jejím konci opakujeme postup.

Náš pokus jsme aplikovali na chodbě ve škole. Jak jinak než během vyučování. Vzal jsem si kelímek do ruky a šel jsem na konec chodby. Chodba byla dlouhá 20m. Lehce natáhneme provázky a já začnu mluvit do kelímku. Koukám na spolužačku na druhém konci chodby, která na mě dělá gesta, že nic neslyšela. Jak je to možné? Ihned nás napadlo, že musí být nit plně natažená, jinak telefon nefunguje. Teď se koukneme na to, jak a proč to tak funguje. Naše kelímky slouží jako mikrofon, tak i jako reproduktor. Velkou roli hraje tvar našich kelímků. Jiné vlastnosti může mít např. plechová konzerva, rulička od toaletního papíru, upravený papír do tvaru trychtýře. Další problém může být naše „šňůra“, která spojuje kelímky. Můžeme použít nit, silnější provaz, gumu, „chlupatou“ pletací přízi nebo kovový drát. Gumička i pletací příze nejsou moc dobré volby, protože nejsou vhodné pro přenos zvuku. Proč? Spojovací materiál musí jít dobře rozkmitat a zároveň nesmí energii pohlcovat. Telefon dobře funguje, když je použitý provázek mokrý – voda tedy napomáhá šíření vlnění. Výborným spojovacím materiálem je kovový drát. Nejen rovný, ale i prohýbaný drát může přenášet zvuk, ohyby ale nesmí být ostré a drát musí držet tvar. Funkčnost telefonu ovlivňuje i způsob zachycení provázku. Můžeme vyzkoušet upevnění klasickým uzlem nebo pomocí knoflíku, korku, korálkem atd. A jak je vlastně možné, že na tak velkou vzdálenost slyším hlas spolužačky? Zdrojem zvuku je náš hlas vytvořený hlasivkami, který se zhušťováním a zředováním molekul vzduchu dostává do duté nádoby telefonu – mikrofonu. Nádobka slouží na usměrnění zvuku a jeho zesílení. Část dutiny, ve které je uprostřed přichycená propojovací šňůra, pracuje jako membrána pomyslného mikrofonu. Ze šňůry se přenáší chvění přímým dotykem na membránu, která je spojená s druhou částí telefonu. Aby se šňůra rozkmitala, musí být napnutá. Sloupec vzduchu v kelímku se od membrány rozechvěje. Chvění vzduchu rozechvěje membránu ucha a my slyšíme to, co člověk říká.

3. Hadicový telefon

Hadicový telefon je výborným prostředkem pro vedení zvuku. Na rozdíl od nitkového telefonu, kdy se zvuk šíří rozkmitáním nitě a ta proto musí být napnutá, hadice napnutá být nemusí. Vpuštěná zvuková vlna (rozkmitané částice vzduchu) se šíří hadicí. Pokud narazí na její stěnu, odrazí se. Můžeme se tak dorozumívat např. z místnosti do místnosti. Na tomto principu byl založen trubkový telefon, který se používal na lodích.

Na výrobu takového telefonu jsme použili zahradní hadici 10 m dlouhou, kterou jsme na obou koncích zakončili trychtýřem. Zvuk jsme přenášeli nejdříve dlouhou chodbou a poté i z chodby do třídy. Obojí fungovalo, slyšeli jsme navzájem dobře.

