



# POHÁR VĚDY – ROJKO 2016

4. kategorie – Střední školy

2. kolo (únor) – uzávěrka 29. 2. 2016 24.00



Vážení soutěžící, již je tu pro Vás druhé kolo Poháru vědy - ROJKO 2016. Předtím, než se vrhnete do práce, prosíme, věnujte opět pár minut připomenutí základních informací o úkolech, jejich řešení a hodnocení.

Na vypracování úkolů jednoho kola máte jeden měsíc. Řešení musí být odevzdáno vždy nejpozději poslední den daného měsíce do 24.00, kdy kolo končí. Kromě odevzdání v termínu musí řešení splňovat také následující požadavky:

- Řešení se nahrává pouze jako jediný soubor ve formátu PDF o maximální velikosti 10 MB.
- Veškerý obsah souboru (texty, náčrtky, fotografie, ...) nepřesáhne rozsah 3 stran formátu A4.
- Veškerý text musí být bezproblémově čitelný (jednoduchý font, minimální velikost písma 11).

Je nám jasné, že byste zvládli popsat a fotkami zaplnit daleko více než jen tři stránky. Musíme však dbát i na to, aby hodnotitelé byli schopni všechna řešení projít a spravedlivě ohodnotit. Proto řešení nevyhovující těmto požadavkům budeme - ač neradi - hodnotit nulou bodů. Naopak, za řádné řešení můžete od hodnotitelů získat za kreativitu 30, teorii 20 a praxi 50 bodů, celkem tedy až 100 bodů za každé kolo.

## 1. Kreativita (30 %)

Vítáme vás ve druhém kole soutěže. Jako minule i dnes si nejprve procvičíte svou kreativitu. Úkolem tentokrát je vymyslet logo týmu. Logo zdokumentujte, abychom jej mohli ohodnotit, a vložte jej do řešení úkolů tohoto kola.

## 2. Teorie a výzkum (20 %)

Tématem tohoto kola je telefon. Za jeho vynálezce je označován Alexander Graham Bell, který na něj získal patent roku 1876. Na patentový úřad se údajně dostavil jen o dvě hodiny dříve než jiný vynálezce telefonu – Elisha Gray. Bellův první telefon fungoval na vzdálenost až 3 km. To sice není velká vzdálenost a zřejmě vám to dnes připadá úsměvné, ale uvědomte si, v jakém stavu vývoje byla tehdejší elektrotechnika. Zjistěte si, co vše bylo roku 1876 v této oblasti známo, a navrhnete, jak by se s tehdejší technikou dal zesilovat elektrický signál. Bez zesilování to totiž ani na vzdálenost 3 km dost dobře nejde. Navíc nedlouho potom se podařilo Elisha Grayovi přenášet mluvené slovo a hudbu mezi městy Chicago a Detroit a to je nějakých 450 km. To už určitě zesilování signálu vyžadovalo. Jak to tedy asi tehdy dělali?

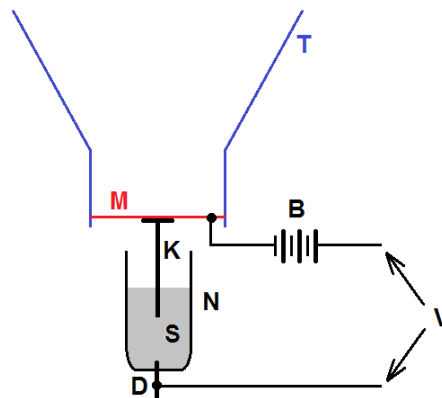
## 3. Praxe a projekt (50 %)

Už víte, že se v tomto kole zabýváme telefonem. Vaším úkolem bude nějaký telefon sestavit a pokusit se s ním spojit na co nejdelší vzdálenost. Telefon může být libovolné konstrukce a nemusí být jenom na elektrickém základě.

Kromě této konstrukce se pokuste sestavit mikrofón pracující na principu z konce 19. století. Pro inspiraci uvedeme schémata dvou dobových mikrofónů. *(pokračování na další straně)*

### Grayův kapalinový mikrofon

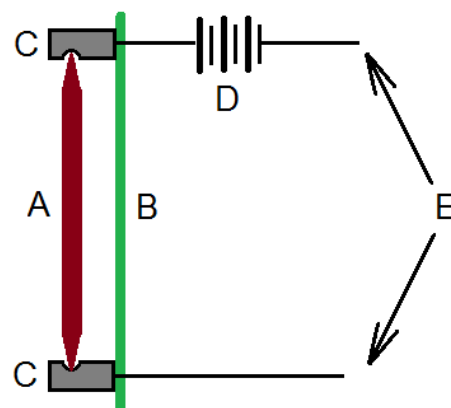
Na obrázku 1 vidíte schéma kapalinového mikrofonu, který zkonstruoval Elisha Gray. Byl to trychtýř s kovovou membránou (M), která byla spojena s elektrodou (na obrázku označenou K). Elektroda byla ponořena do slané vody umístěné v nádobě N. V obvodu byla baterie B. Když se do trychtýře mluvilo, membrána se rozechvěla a pohybovala elektrodou K. Tím se nepatrně měnila vzdálenost elektrody K od dolní elektrody D a to mělo za následek změny proudu v obvodu. Vodiče V vedly k přijímači (změny proudu musely být ale nějak zesilovány – to jste řešili v části „teorie a výzkum“).



Obr. 1. Mikrofon E. Graye.

### Hughesův uhlíkový mikrofon

Tento typ mikrofonu nakonec v telefonech převládl (jeho schéma vidíte na obrázku 2). Princip je jednoduchý. Mezi uhlíkovou destičkou A a úchyty C je nedokonalý elektrický kontakt. Když se uhlíková destička chvěje, mění se odpor kontaktu A-C. Proud, který způsobuje baterie D, se mění ve stejném rytmu, jako se mění velikost kontaktního odporu mezi destičkami A a C. Tím se akustický signál mění na elektrický a ten se v přijímači opět přemění na signál akustický (přijímač na obrázku 2 není, jsou jenom naznačeny vodiče E, které k němu vedou). Na obrázku je ještě znázorněna rezonanční destička B. Hughes byl první, kdo začal používat slovo „mikrofon“.



Obr. 2. Schéma Hughesova mikrofonu.

K vyzkoušení principu tohoto mikrofonu nepotřebujete platinovou destičku. Stačí vzít dvě uhlíkové tyčinky (lze je vymontovat z monočlátku) nebo dvě tuhy z patentní tužky, připojit k nim vodiče a zapojit je do obvodu s baterií a ampérmetrem. Budete-li uhlíkové tyčinky přitlačovat k sobě měnící se silou, bude ampérmetr ukazovat změny proudu. Můžete zkusit přichytit tyčinky k pružinám tak, aby se dotýkaly, a zkusit měnit proud tím, že na tyčinky budete mluvit. Pokud byste měli i jednoduchý zesilovač, výsledek pokusu by byl přesvědčivější.

Zopakujme si tedy úkoly této části druhého kola:

1. Pokuste se zkonstruovat zařízení pracující na principu Grayova, nebo Hughesova mikrofonu (nebo samozřejmě oba).
2. Sestrojte jakýkoli telefon (nemusí být nutně elektrický) a pokuste se s jeho pomocí spojit na co největší vzdálenost.

Všechny své pokusy a konstrukce zdokumentujte a uveďte v řešení tohoto kola. Konstrukce si schovejte pro případ postupu do finále.

Mějte se hezky a „haló, haló“ (mimořádně – toto slůvko prý poprvé do telefonu řekl T. A. Edison).

---

Postup řešení jednotlivých úkolů, výsledky bádání a další související informace zapisujte a dokumentujte fotografiemi. Vypracované řešení lze odeslat nejpozději do termínu uzávěrky. Hodnoceno bude pouze řešení splňující veškeré náležitosti uvedené v [propozicích soutěže](#). Na stránkách soutěže si můžete prohlédnout [ukázky řešení z předchozího ročníku](#).

S případnými dotazy se můžete obrátit na konzultanta z vaší země/kategorie na stránce [Kontakty](#).