

4. ÚČINNOST ŽÁROVKY

Popis činnosti

Žáci využijí své znalosti o přenosu a přeměně energie k prozkoumání a porovnání účinnosti dvou různých žárovek.

Čas přípravy pro učitele: 10 min

Čas potřebný pro činnost žáků: 40 min

Cíle:

- Měření, zaznamenání a interpretace dat.
- Stanovení indikátorů žárovky s nižší účinností.
- Vytvoření nového programu k identifikaci změny s využitím stávajícího programu.

Materiály a vybavení

- Systém shromažďování dat
- //code.Node
- 2 svorky pro upevnění světel
- Svinovací metr
- LED žárovka, 16–20 W
- Klasická žárovka, 100 W
- Tyčový stojan se svorkou

Tipy pro učitele

- Můžete použít různé úrovně výkonu žárovek, ale ujistěte se, že jsou ekvivalentní. Pokud například poskytnete žákům klasickou žárovku 60 W, bude ekvivalentem LED žárovka s výkonem 8–12 W. Viz obrázek 1.
- Klasická žárovka bude na dotek extrémně horká. Ujistěte se, že žáci používají dvě svorky pro upevnění světel, aby nemuseli vyměňovat žárovky a nehrozilo jim riziko popálení.
- Tyčový stojan se svorkou je vyžadován pouze v případě, že plánujete mít zařízení //code.Node v pevné poloze.

Obrázek 1: Ekvivalentní hodnoty žárovek

Lumeny	Klasická žárovka	LED žárovka
1600 lm	100 W	16–20 W
1100 lm	75 W	9–13 W
800 lm	60 W	8–12 W
450 lm	40 W	6–9 W

Bezpečnost

Kromě běžných postupů uplatňovaných v učebně dodržujte tato důležitá bezpečnostní opatření:

- Aby nedošlo k popálení, nedotýkejte se žárovek během provádění pokusu nebo po jeho skončení.

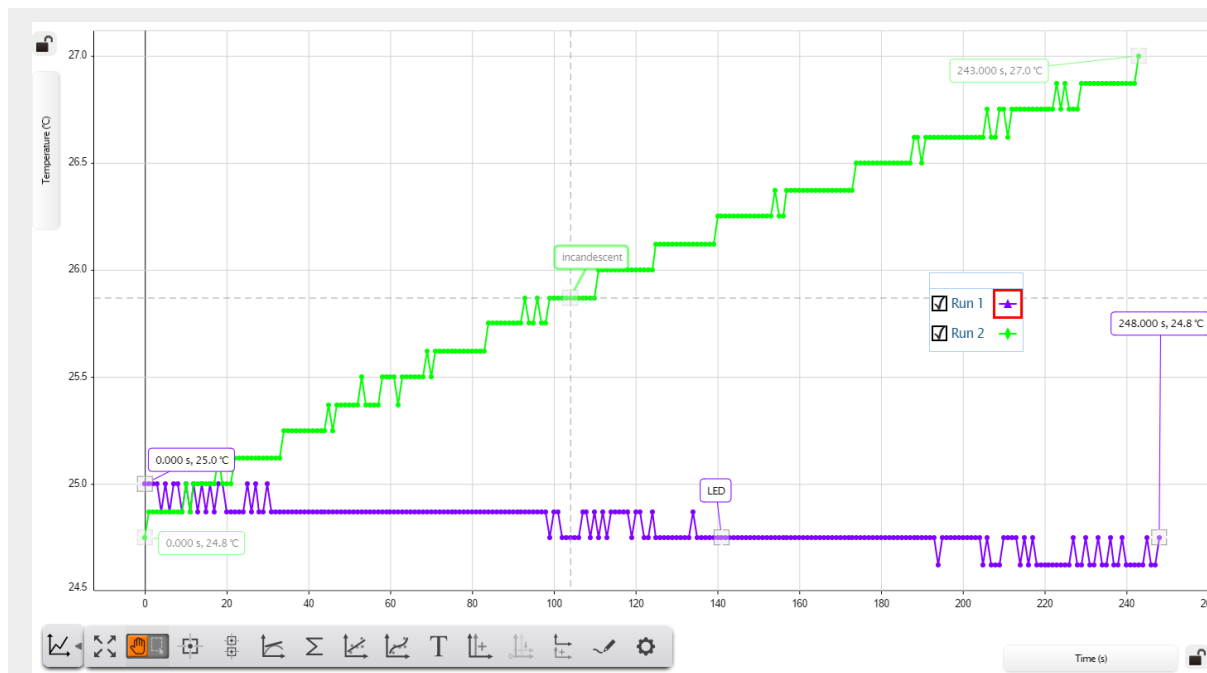
Shromažďování dat

Část 1 – Přenos a přeměna energie

Tabulka 1: Změna teploty žárovek

Typ žárovky	Počáteční teplota (°C)	Koncová teplota (°C)	Změna teploty (°C)
LED žárovka	25	24,8	-0,2
Klasická žárovka	24,8	27	2,2

Graf 1: Změna teploty žárovek



Část 2 – Program sloužící ke zjištění účinnosti

Rozšiřující kód zahrnující zvukové upozornění:

```

repeat while true
do
  if value of Temperature °C ≤ 27
  do
    in text output Light bulb efficiency enter "higher efficiency"
    set //code.Node Speaker (0-20000) frequency to 0 Hz
  else
    in text output Light bulb efficiency enter "lower efficiency"
    set //code.Node Speaker (0-20000) frequency to 500 Hz
  
```

Část 3 – Energie = výkon × čas

Tabulka 2: Energie potřebná k rozsvícení žárovek

Typ žárovky	Watty	Čas (s)	Jouly (W × s)
LED žárovka	14	240	3 360
Klasická žárovka	100	240	24 000

Otázky a analýza: vzorové odpovědi

1. Která žárovka má na základě vašich výsledků nižší účinnost? Na podporu své odpovědi použijte důkazy ze svého zkoumání.

Klasická žárovka měla nižší účinnost, protože uvolňovala největší množství tepelné energie se změnou teploty o 2,2 stupně. Její spotřeba energie rovněž činí 24 000 joulů, přičemž LED žárovka spotřebuje pouze 3 360 joulů. U žárovek představuje jakákoli energie přeměněná do jiné formy než na viditelné světlo ztracenou energii. Čím větší je energetická ztráta žárovky, tím menší je její účinnost.

2. Jaký další kód jste přidali za účelem zahrnutí zvukového upozornění? Jakým výzvám jste při plnění tohoto úkolu čelili?

K přidání zvukového upozornění byly zapotřebí pouze dva bloky. Oba bloky jsme našli v záložce „Hardware“. Jeden nastavil reproduktor na frekvenci 500 Hz a druhý zapříčinil jeho zapnutí v případě splnění podmínky. Museli jsme několikrát upravit úroveň frekvence reproduktoru tak, aby byl zvuk dostatečně hlasitý.

3. Proč si myslíte, že v programu byla jako mezní teplota zvolena hodnota 27 °C? Byly by vaše výsledky odlišné, kdybyste použili jiné nastavení?

Nastavená teplota musela být vyšší než teplota v místnosti. Rovněž musela být dostatečně vysoká na to, aby indikovala značné množství tepelného výstupu z žárovky. Pokud by byla nastavena nižší teplota než teplota v místnosti, byly by naše výsledky neplatné a program by nefungoval správně.

Technická podpora

Pokud potřebujete pomoc s produkty společnosti PASCO, kontaktujte společnost PASCO na:

Adresa: PASCO scientific
10101 Foothills Blvd.
Roseville, CA 95747-7100
Zastoupení pro ČR: PROFIMEDIA s.r.o.
Web: www.pasco.cz
E-mail: info@pasco.cz

4. ÚČINNOST ŽÁROVKY

Jak můžete na základě svých znalostí o přenosu a přeměně energie určit účinnost žárovky?

Cíle

- Měření, zaznamenání a interpretace dat.
- Stanovení indikátorů žárovky s nižší účinností.
- Vytvoření nového programu k identifikaci změny s využitím stávajícího programu.

Materiály a vybavení

- Systém shromažďování dat
- `//code.Node`
- 2 svorky pro upevnění světel
- Svinovací metr
- LED žárovka, 16–20 W
- Klasická žárovka, 100 W
- Tyčový stojan se svorkou

Bezpečnost

Kromě běžných postupů uplatňovaných v učebně dodržujte tato důležitá bezpečnostní opatření:

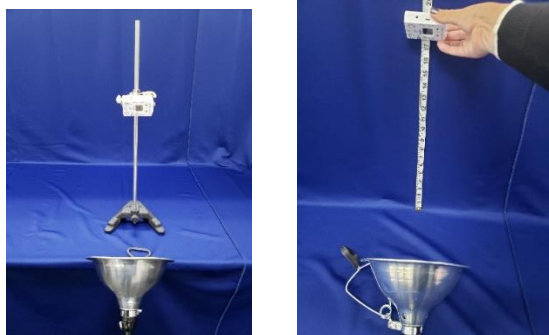
- Aby nedošlo k popálení, nedotýkejte se žárovek během provádění pokusu nebo po jeho skončení.

Postup

Část 1 – Změna teploty

1. V softwaru SPARKvue vyberte možnost Sensor Data (Data ze senzorů).
2. Připojte `//code.Node` ke svému zařízení.
3. V části Measurements (Měření) vyberte pouze možnost Temperature (Teplota) a deaktivujte všechny ostatní ovládací prvky.
4. V části Templates (Šablony) vyberte zobrazení Graph (Graf).
5. Podívejte se do levé spodní části obrazovky SPARKvue. Uvidíte, že zařízení je nastaveno na 20 Hz. Klikněte na tlačítko a upravte hodnotu na 1 Hz. Hertz je jednotkou frekvence a při nastavení na 1 Hz bude zařízení zaznamenávat datový bod každou sekundu.

6. Buď upevněte zařízení //code.Node k tyčovému stojanu se svorkou, nebo podržte zařízení //code.Node přibližně 15 cm nad žárovkou.



7. Spusťte záznam v softwaru SPARKvue.
8. Zapněte LED žárovku a zaznamenávejte data po dobu 4 minut.
9. Po uplynutí 4 minut stiskněte Stop a upravte měřítko grafu.
10. Pomocí nástroje Coordinates Tool (Soustava souřadnic) označte počáteční a koncovou teplotu v rámci tohoto pokusu a zadejte je do tabulky 1.
11. Zopakujte kroky 5–10 s klasickou žárovkou.
12. Vypočítejte změnu teploty (změna teploty = koncová – počáteční teplota) a zadejte data pro obě žárovky do tabulky 1.
13. Znázorněte oba pokusy v softwaru SPARKvue a upravte měřítko zobrazení. Načrtněte své výsledky do grafu 1. Uveďte hodnoty na osách x a y. Přidejte legendu k identifikaci každého pokusu.

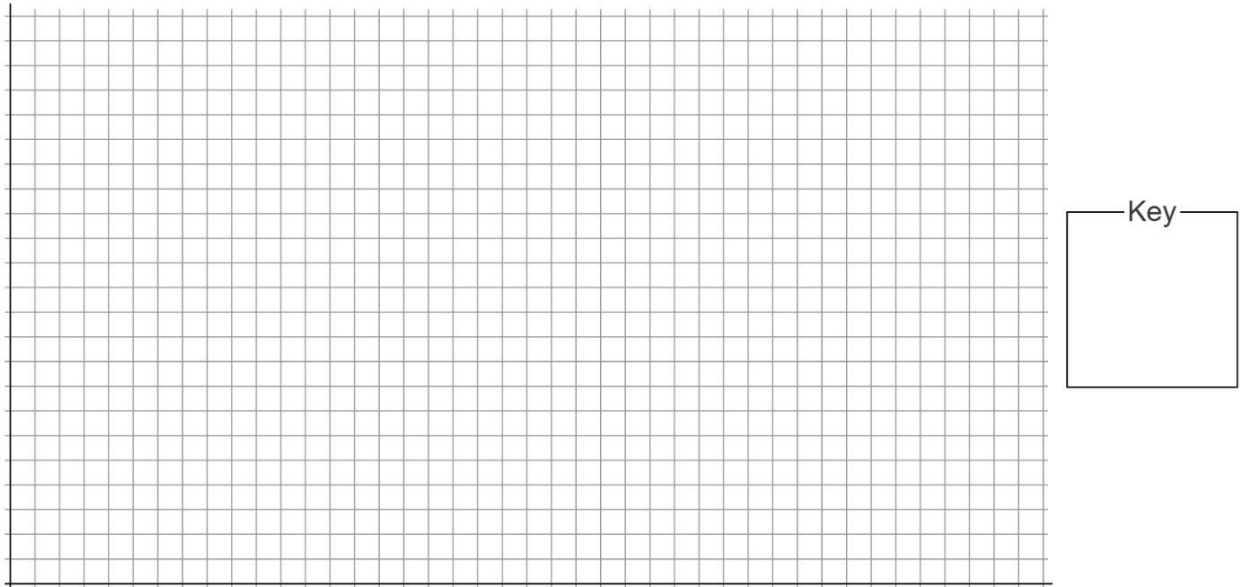
Shromažďování dat

Část 1 – Přenos a přeměna energie

Tabulka 1: Změna teploty žárovek

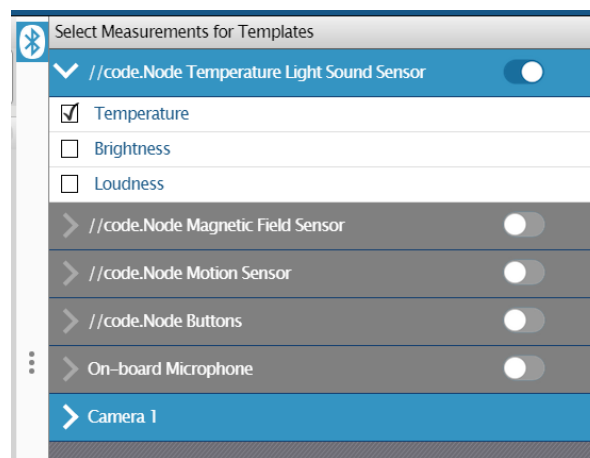
Typ žárovky	Počáteční teplota (°C)	Koncová teplota (°C)	Změna teploty (°C)
LED žárovka			
Klasická žárovka			

Graf 1: Změna teploty žárovek



Část 2 – Program sloužící ke zjištění účinnosti

1. Jelikož víme, že teplota LED žárovky zůstala v našem prvním pokusu téměř konstantní, použijte klasickou žárovku k nastavení programu tak, aby vás upozornil, když se účinnost této žárovky díky tepelnému výstupu sníží.
2. Zahajte nový pokus a v softwaru SPARKvue vyberte možnost Sensor Data (Data ze senzorů).
3. Připojte `//code.Node` ke svému zařízení.
4. V části Measurements (Měření) vyberte pouze možnost Temperature (Teplota) a deaktivujte všechny ostatní ovládací prvky.

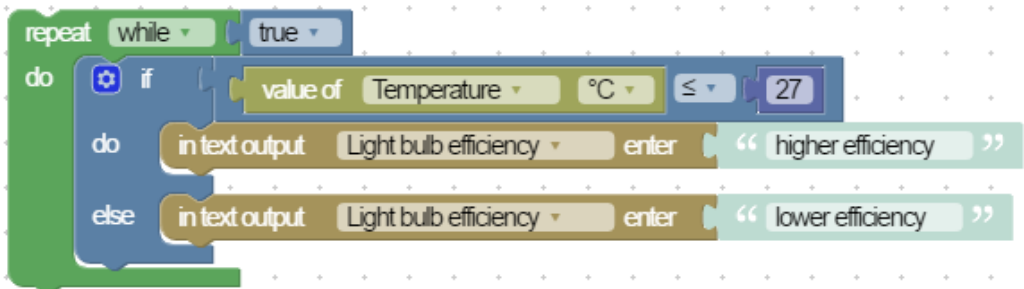


5. Vyberte šablonu Digits (Číslice).



6. Klikněte na ikonu programu

7. Pomocí bloků na levé straně obrazovky vytvořte následující program.



8. Buď upevněte zařízení //code.Node k tyčovému stojanu se svorkou, nebo podržte zařízení přibližně 15 cm nad klasickou žárovkou.
9. Klikněte na tlačítko Done (Hotovo) a přidejte stránku. Vyberte dvoustrannou šablonu.
10. Vlevo vyberte zobrazení číslíc a v části Select Measurement (Výběr měření) zvolte Temperature (Teplota).
11. Vpravo vyberte zobrazení číslíc, přejděte do části Select Measurement (Výběr měření), zvolte User-Entered (Zadání uživatelem) a potom Light Bulb Efficiency (Účinnost žárovky).
12. Klikněte na tlačítko Start.
13. Pokud je váš program správný, měl by se zobrazit textový výstup, který vás upozorní na změnu, když teplota stoupne nad 27 °C. Může to však několik minut trvat.
14. Klikněte na tlačítko Stop.
15. Pokud máte rádi výzvy, přidejte do svého programu kromě textového výstupu také kód za účelem aktivace výstražného zvuku, který vás upozorní na nižší účinnost.

Část 3 – Energie = výkon × čas

1. Zjistili jsme, že klasické žárovky uvolňují tepelnou energii, díky čemuž jsou méně účinné než novější LED žárovky. Účinnost žárovky můžeme také určit podle množství energie potřebné k jejímu rozsvícení. Vyplňte níže uvedená data v tabulce 2 na základě žárovek, které jste dnes použili.
2. Jouly jsou jednotkou energie. Abyste mohli stanovit množství energie potřebné k rozsvícení jednotlivých žárovek, proveďte následující výpočet ($\text{Jouly} = \text{W} \times \text{s}$) a zapište výsledky do tabulky 2.

Tabulka 2: Energie potřebná k rozsvícení žárovek

Typ žárovky	Watty	Čas (s)	Jouly (W × s)
LED žárovka			
Klasická žárovka			

Otázky a analýza

1. Která žárovka má na základě vašich výsledků nižší účinnost? Na podporu své odpovědi použijte důkazy ze svého zkoumání.

2. Jaký další kód jste přidali za účelem zahrnutí zvukového upozornění? Jakým výzvám jste při plnění tohoto úkolu čelili?

3. Proč si myslíte, že v programu byla jako mezní teplota zvolena hodnota 27 °C? Byly by vaše výsledky odlišné, kdybyste použili jiné nastavení?

JMÉNO

ŠKOLNÍ ROK

DATUM
