

Úloha I.5 ... LED pásy

7 bodů; průměr 5,16; řešilo 237 studentů

Viktor má na koleji celkem 5 LED pásků, kterými si nasvětluje interiér pokoje. Každý LED pásek sestává ze 120 paralelně zapojených segmentů (díky tomu lze LED pásy stříhat po jednotlivých segmentech), které se dále skládají vždy ze 3 sériově zapojených LED. Napětí zdroje pro každý LED pásek je $U = 12\text{ V}$, přičemž každou LED protéká proud $I = 20\text{ mA}$.

1. Jaký je celkový příkon Viktorových LED pásků?
2. Kolik Kč by Viktor za provoz LED osvětlení svého pokoje za rok zaplatil, pokud by jej měl zapnuté každý den v průměru $t = 1\text{ h}$? Viktor platí za 1 kWh elektřiny 12 Kč.

1. Podíváme se na jeden segment. Jelikož jsou segmenty zapojené paralelně, je na všech shodné napětí $U = 12\text{ V}$. V rámci segmentu jsou LED zapojené sériově, takže na každou diodu připadá $U/3 = 4\text{ V}$. Příkon jedné LED P_1 můžeme spočítat snadno jako součin napětí na LED a protékajícího proudu:

$$P_1 = \frac{1}{3}UI = 4\text{ V} \cdot 20\text{ mA} = 80\text{ mW}.$$

Viktor má v pokoji 5 LED pásků, každý s 360 LED. To je dohromady $360 \cdot 5 = 1\,800$ LED. Celkový příkon P spočítáme jako součin počtu LED a příkonu jedné LED:

$$P = 1\,800 \cdot P_1 = 1\,800 \cdot 80\text{ mW} = 144\text{ W},$$

Celkový příkon Viktorových LED pásků je tedy 144 W.

2. Ve druhé části se podíváme na provozní náklady. Příkon pásků známe, je to $P = 144\text{ W}$, a jestliže je osvětlení denně zapnuté průměrně $t = 1\text{ h}$, pak energie, kterou pásy denně spotřebují, je jednoduše

$$E_0 = P \cdot t = 144\text{ Wh}.$$

Rok má 365 dní (mohli bychom vzít v úvahu přestupné roky, a počítat 365,25 dní), pásy tedy ročně spotřebují energii

$$E = 365 \cdot E_0 = 52,6\text{ kWh}.$$

Cena jedné kWh je 12 Kč, takže za rok Viktor zaplatí přibližně 631 Kč.

Viktor Materna

viktor.materna@vyfuk.org

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků. Realizace projektu byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.
Pro zobrazení kopie této licence navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.