KLUCZ ODPOWIEDZI · DLA NAUCZYCIELA

Sprawdzian z prądu elektrycznego

Grupa A

1. (1 pkt) **D**

2. (1 pkt) **C**

3. (3 pkt) **1. P; 2. P; 3. P** — po 1 pkt za zdanie

4. (4 pkt) **1. P; 2. P; 3. P; 4. P** — po 1 pkt za zdanie

5. (4 pkt) **1–A, 2–B, 3–D, 4–C** — po 1 pkt za parę

6. (2 pkt) **(1) wprost; (2) R** — po 1 pkt za lukę

7. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Prąd pobierany: $I = P/U = 2000/230 \approx 8{,}7\ \text{A}$. Bezpiecznik $10\ \text{A}$ nie zadziała, bo $8{,}7\ \text{A} < 10\ \text{A}$. Czajnik będzie działał normalnie.
Punktacja: Obliczenie prądu: $I = P/U \approx 8{,}7\ \text{A}$ (1 pkt). Porównanie z nominałem bezpiecznika: $8{,}7 < 10 \rightarrow$ nie zadziała (1 pkt). Razem 2 pkt.

8. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Bezpiecznik nadprądowy odcina obwód gdy prąd przekroczy wartość znamionową — chroni instalację przed przegrzaniem. Bezpiecznik różnicowy (RCD) porównuje prądy w przewodach fazowym i neutralnym. Gdy występuje różnica (np. prąd upływowy do uziemienia przez ciało człowieka), RCD odcina obwód w milisekundach. Chroni przed porażeniem prądem.
Punktacja: Bezpiecznik nadprądowy: chroni przed przeciążeniem/zwarciami (reaguje na zbyt duży prąd) (1 pkt). RCD: chroni przed porażeniem, reaguje na różnicę prądów w przewodzie fazowym i neutralnym (1 pkt). Razem 2 pkt.

9. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: a) $I = \frac{U}{R} = \frac{50}{25} = 2$ A. b) $t = 2 \cdot 3600 = 7200$ s. Ciepło wydzielone: $Q = I^2Rt = 2^2 \cdot 25 \cdot 7200 = 720\,000$ J $= 720$ kJ.
Punktacja: a) Prawo Ohma: $I = \frac{U}{R} = \frac{50}{25} = 2$ A (0,5 pkt). b) Zamiana czasu: $t = 2 \cdot 3600 = 7200$ s; ciepło: $Q = I^2Rt = 4 \cdot 25 \cdot 7200 = 720\,000$ J $= 720$ kJ (1,5 pkt). Łącznie 2 pkt.

10. (3 pkt) Przykładowa odpowiedź: $\frac{1}{R_z} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_z = 2\ \Omega$. $I = \frac{\mathcal{E}}{R_z + r} = \frac{12}{3} = 4\ \text{A}$. $U = IR_z = 4 \cdot 2 = 8\ \text{V}$ (lub $U = \mathcal{E} - Ir = 12 - 4 = 8\ \text{V}$).
Punktacja: Poprawne obliczenie $R_z = 2\ \Omega$ (1 pkt) + wyznaczenie $I = 4\ \text{A}$ (1 pkt) + obliczenie $U = 8\ \text{V}$ (1 pkt). 3 pkt.

Grupa B

1. (1 pkt) **A**

2. (1 pkt) **B**

3. (3 pkt) **1. F; 2. P; 3. P** — po 1 pkt za zdanie

4. (4 pkt) **1. P; 2. P; 3. P; 4. F** — po 1 pkt za zdanie

5. (4 pkt) **1–C, 2–B, 3–A, 4–D** — po 1 pkt za parę

6. (2 pkt) **(1) sił elektromotorycznych w tym oczku; (2) R** — po 1 pkt za lukę

7. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Żarówka wolframowa: nagrzewa włókno do ~2700 K → świeci (promieniowanie termiczne), ale ~95% energii zamienia na ciepło (IR), tylko ~5% na światło widzialne. LED: elektroluminescencja — rekombinacja elektronów i dziur w złączu p-n emituje fotony o określonej λ. Sprawność ~30-50%. Mniej strat cieplnych, dłuższa żywotność (50 000 h vs 1000 h).
Punktacja: Żarówka: ~5% na światło, reszta na ciepło (1 pkt). LED: ~30-50% na światło, mniej ciepła, dłuższa żywotność (1 pkt). Razem 2 pkt.

8. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Suma algebraiczna prądów w węźle wynosi zero: suma prądów wpływających jest równa sumie prądów wypływających (zasada zachowania ładunku). Zatem $3 + 2 = 1{,}5 + I_x$, stąd $I_x = 3{,}5\ \text{A}$.
Punktacja: Sformułowanie: suma algebraiczna prądów w węźle jest równa zeru (suma prądów wpływających równa sumie wypływających) (1 pkt) + obliczenie $I_x = 3{,}5\ \text{A}$ (1 pkt). 2 pkt.

9. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Bezpiecznik nadprądowy: zadziała, gdy prąd przekroczy wartość znamionową (np. 16 A) — chroni przed przeciążeniem instalacji i pożarem. RCD: porównuje prąd w przewodzie fazowym i neutralnym. Gdy różnica > 30 mA (część prądu 'ucieka' np. przez ciało człowieka), natychmiast odłącza obwód — chroni przed porażeniem prądem.
Punktacja: Nadprądowy: chroni przed przeciążeniem i zwarciem (zbyt duży prąd) (1 pkt). RCD: chroni przed porażeniem — wykrywa różnicę prądów w L i N (wyciek przez ciało) (1 pkt). Razem 2 pkt.

10. (3 pkt) Przykładowa odpowiedź: a) $I = U/R = 110/220 = 0{,}5\ \mathrm{A}$. b) $E = UIt = 110 \cdot 0{,}5 \cdot 7200 = 396\,000\ \mathrm{J} = 0{,}11\ \mathrm{kWh}$. c) Kilowatogodzina (kWh).
Punktacja: (a) $I = U/R = 0{,}5\ \mathrm{A}$ (1 pkt). (b) $E = UIt = 396\,000\ \mathrm{J}$ lub $0{,}11\ \mathrm{kWh}$ (1 pkt). (c) Kilowatogodzina (kWh) (1 pkt). 3 pkt.

Skala ocen (orientacyjna, 24 pkt w każdej grupie)

bardzo dobry (5)	22–24 pkt
dobry (4)	18–21 pkt
dostateczny (3)	12–17 pkt
dopuszczający (2)	8–11 pkt
niedostateczny (1)	0–7 pkt

Progi: 90%, 75%, 50%, 30%. Progi w Twojej szkole mogą być inne. W zadaniach otwartych uznaj każdą odpowiedź poprawną merytorycznie, także sformułowaną inaczej niż przykład.

Ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: **matury-online.pl/sprawdzian/fizyka/prad-elektryczny**. Nauczyciele i korepetytorzy ułożą własną kartę z banku ponad 20 tys. zadań: **matury-online.pl/dla-korepetytorow**.