Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 11

Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc

Przewodnictwo, natężenie, napięcie, opór i opór właściwy, metale i półprzewodniki, prawo Ohma, charakterystyki I(U), SEM i opór wewnętrzny, moc i ciepło Joule'a-Lenza, dane znamionowe; bezpieczeństwo; sieć domowa (fakultatywnie). Osiem kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, zadania typu maturalnego, doświadczenie i materiał źródłowy, kartkówka (A i B) i sprawdzian (A i B) – z kluczem i zasadami oceniania.

Fizyka | klasa 3 LO i technikum | Dział 11 | zakres rozszerzony (ZR)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – najważniejsze wiadomości** Teoria w pigułce, przykłady rozwiązane krok po kroku, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZR	4 zad. · 9 pkt
2	**Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – ćwiczenia podstawowe** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZR	7 zad. · 16 pkt
3	**Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – zadania typu maturalnego** Polecenia i punktacja jak na maturze 2027 z fizyki	Zadania typu maturalnego	ZR	7 zad. · 15 pkt
4	**Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy** Pomiary, wykres, niepewność, tekst i dane	Praca z materiałem źródłowym	ZR	3 zad. · 13 pkt
5	**Kartkówka: opór, prawo Ohma, SEM i moc – grupa A**	Kartkówka	ZR	4 zad. · 7 pkt · 15 min
6	**Kartkówka: opór, prawo Ohma, SEM i moc – grupa B**	Kartkówka	ZR	4 zad. · 7 pkt · 15 min
7	**Sprawdzian: Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – grupa A**	Sprawdzian	ZR	10 zad. · 20 pkt · 45 min
8	**Sprawdzian: Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – grupa B**	Sprawdzian	ZR	10 zad. · 20 pkt · 45 min

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 przypomina najważniejsze prawa i wzory działu oraz pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia podstawowe, karta 3 – zadania w formule matury 2027 z fizyki (polecenia i punktacja jak w arkuszach CKE), karta 4 – doświadczenie i materiał źródłowy (pomiary, wykres, tekst, dane).
- Karty 5–6 to kartkówka (15 minut), a karty 7–8 – sprawdzian (45 minut), każda w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne dane.
- Klucz na końcu: odpowiedzi, wymaganie z podstawy przy każdym zadaniu, przykładowe rozwiązania i zasady oceniania etapami, jak w zasadach oceniania CKE. Osobny plik „Powtórka": prawa i wzory (co jest w broszurze CKE), typowe błędy, test „Sprawdź się".

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **ZR I.12** przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń;
- **ZR VIII.1** opisuje przewodnictwo w metalach, elektrolitach i gazach;
- **ZR VIII.2** posługuje się pojęciami natężenia prądu elektrycznego, napięcia elektrycznego; oporu elektrycznego oraz mocy wraz z ich jednostkami;
- **ZR VIII.3** analizuje zależność oporu od wymiarów przewodnika, posługuje się pojęciem oporu właściwego materiału i jego jednostką;
- **ZR VIII.4** rozróżnia metale i półprzewodniki; omawia zależność oporu od temperatury dla metali i półprzewodników;
- **ZR VIII.5** stosuje do obliczeń proporcjonalność natężenia prądu stałego do napięcia dla przewodników (prawo Ohma);
- **ZR VIII.6** analizuje charakterystykę prądowo-napięciową elementów obwodu (zgodną lub niezgodną z prawem Ohma);
- **ZR VIII.7** posługuje się pojęciami oporu wewnętrznego i siły elektromotorycznej jako cechami źródła napięcia;
- **ZR VIII.8** stosuje do obliczeń związek mocy wydzielonej na oporniku (ciepła Joule'a-Lenza) z natężeniem prądu i oporem oraz napięciem i oporem;
- **ZR VIII.9** wykorzystuje dane znamionowe urządzeń elektrycznych do obliczeń;
- **ZR VIII.11** opisuje sieć domową jako przykład obwodu rozgałęzionego; wyjaśnia funkcję bezpieczników różnicowych i przewodu uziemiającego;

Materiał oryginalny – zadania nie są kopiami zadań CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum w brzmieniu z 2024 r. (Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania (PR): I.12, VIII.1, VIII.2, VIII.3, VIII.4, VIII.5, VIII.6, VIII.7, VIII.8, VIII.9, VIII.11. Stałe fizyczne – według broszury CKE „Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki". Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

PIERWSZA ŁAWKA

Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – najważniejsze wiadomości

Teoria w pigułce, przykłady rozwiązane krok po kroku, rozgrzewka

ZR KARTA 1/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ... / 9 pkt

Najważniejsze wiadomości · 9 pkt

Przypomnij sobie

- **Przewodnictwo.** Prąd elektryczny to uporządkowany ruch nośników ładunku. W **metalach** nośnikami są elektrony swobodne; w **elektrolitach** – jony dodatnie i ujemne (poruszają się w przeciwne strony); w **gazach** zjonizowanych – jony i elektrony. Kierunek umowny prądu: od „+" do „−" na zewnątrz źródła (przeciwnie do ruchu elektronów).
- **Natężenie prądu** $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$, 1 A = 1 C/s. **Napięcie** między dwoma punktami to praca sił pola przy przeniesieniu ładunku podzielona przez ten ładunek: $U = \frac{W}{q}$, 1 V = 1 J/C. **Opór** $R = \frac{U}{I}$, 1 Ω = 1 V/A. Ładunek akumulatora w mA·h: 1 mA·h = 3,6 C.
- **Opór przewodnika** $R = \frac{\rho l}{S}$ – rośnie proporcjonalnie do długości, maleje odwrotnie proporcjonalnie do pola przekroju (dla drutu o średnicy d: $S = \frac{\pi d^2}{4}$). **Opór właściwy** ρ – cecha materiału (jednostka Ω·m), np. miedź $1{,}68 \cdot 10^{-8}$ Ω·m, konstantan $4{,}9 \cdot 10^{-7}$ Ω·m (20 °C).
- **Metale i półprzewodniki.** Opór metalu **rośnie** ze wzrostem temperatury (silniejsze drgania sieci krystalicznej utrudniają ruch elektronów); w niewielkim zakresie $R \approx R_0(1 + \alpha\Delta T)$. Opór półprzewodnika (krzem, termistor NTC) **maleje** ze wzrostem temperatury – szybko rośnie liczba swobodnych nośników (elektronów i dziur).
- **Prawo Ohma:** dla przewodnika metalowego w stałej temperaturze $I \sim U$ – charakterystyka prądowo-napięciowa $I(U)$ jest prostą przez (0, 0), a opór $R = \frac{U}{I}$ = const. Elementy **nieomowe**: żarówka (opór rośnie, bo włókno się nagrzewa – wykres się „spłaszcza"), dioda (prąd płynie praktycznie tylko w jednym kierunku i dopiero powyżej napięcia progowego).
- **Źródło napięcia:** siła elektromotoryczna ε (SEM) – praca sił źródła na jednostkę ładunku; **opór wewnętrzny** r. Napięcie na zaciskach $U = \varepsilon - Ir$, natężenie w obwodzie $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$. Bez prądu $U = \varepsilon$; przy zwarciu ($R \approx 0$) płynie prąd zwarcia $I_z = \frac{\varepsilon}{r}$.
- **Moc i ciepło Joule'a-Lenza:** $P = UI = I^2R = \frac{U^2}{R}$; ciepło $Q = I^2Rt$. Wzór I^2R wygodny przy tym samym prądzie (połączenie szeregowe), $\frac{U^2}{R}$ – przy tym samym napięciu (równoległe). Energia: 1 kW·h = $3{,}6 \cdot 10^6$ J.
- **Dane znamionowe** (np. „230 V, 2000 W"): napięcie, przy którym urządzenie pracuje poprawnie, i moc pobierana przy tym napięciu; z nich $I_{zn} = \frac{P}{U}$, $R = \frac{U^2}{P}$ (opór w temperaturze pracy). Przy innym napięciu i stałym oporze moc zmienia się jak U^2.
- **Bezpieczeństwo przy pomiarach:** obwód łączymy przy wyłączonym zasilaniu; amperomierz zawsze szeregowo z odbiornikiem, nigdy bezpośrednio do źródła; zaczynamy od największego zakresu miernika; nie zwieramy biegunów akumulatora (bardzo duży prąd zwarcia, nagrzewanie przewodów); doświadczenia tylko przy niskim napięciu, nigdy z gniazdkiem sieciowym.

Dla zainteresowanych (wymaganie VIII.11 – fakultatywne, realizuje się z decyzji nauczyciela; nie ma go na maturze). **Sieć domowa:** odbiorniki są połączone równolegle (każdy ma napięcie 230 V), a natężenie w przewodach doprowadzających jest sumą prądów odbiorników. Wyłącznik nadprądowy odcina obwód, gdy prąd jest za duży; wyłącznik różnicowoprądowy – gdy prąd „wypływający" różni się od „powracającego" (upływ np. przez ciało człowieka); przewód ochronny łączy metalową obudowę urządzenia z ziemią.

Przykłady z rozwiązaniem

Przykład 1. Przedłużacz ma długość 25 m, czyli prąd płynie przewodami miedzianymi o łącznej długości 50 m i polu przekroju 1,5 mm². Oblicz opór przewodów oraz napięcie i moc traconą na nich przy natężeniu 10 A. Przyjmij, że opór właściwy miedzi jest równy $1{,}68\cdot10^{-8}$ Ω·m.

$R = \frac{\rho l}{S} = 1{,}68\cdot10^{-8}\ \Omega\cdot m \cdot 50\ m : (1{,}5\cdot10^{-6}\ m^2) = \mathbf{0{,}56\ \Omega}$ (pole przekroju w m²!).

$U = IR = 10\ A \cdot 0{,}56\ \Omega = \mathbf{5{,}6\ V}$; $P = I^2R = (10\ A)^2 \cdot 0{,}56\ \Omega = \mathbf{56\ W}$ – tyle ciepła wydziela się w przewodach, dlatego przedłużacz zwinięty na bębnie może się przegrzać.

Przykład 2. Ogniwo o SEM 9,0 V i oporze wewnętrznym 1,5 Ω zasila opornik 12 Ω. Oblicz natężenie prądu, napięcie na zaciskach ogniwa i moc wydzielaną w oporniku. Wyniki podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = 9{,}0\ V : 13{,}5\ \Omega \approx \mathbf{0{,}67\ A}$.

$U = IR = \frac{2}{3}\ A \cdot 12\ \Omega = \mathbf{8{,}0\ V}$ (albo $U = \varepsilon - Ir = 9{,}0\ V - 1{,}0\ V$) – na oporze wewnętrznym „traci się" 1,0 V.

$P = \frac{U^2}{R} = (8{,}0\ V)^2 : 12\ \Omega \approx \mathbf{5{,}3\ W}$. Zaokrąglaj dopiero wynik końcowy (z $I = 0{,}67$ A: $U = 8{,}04$ V).

Przykład 3. Grzejnik ma dane znamionowe 230 V, 1500 W. Oblicz opór grzejnika podczas pracy oraz moc, gdy napięcie w sieci spadnie do 207 V. Przyjmij, że opór grzejnika się nie zmienia. Wyniki podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

$R = \frac{U_{zn}^2}{P_{zn}} = (230\ V)^2 : 1500\ W \approx \mathbf{35\ \Omega}$.

$P = \frac{U^2}{R} = P_{zn} \cdot (\frac{U}{U_{zn}})^2 = 1500\ W \cdot (0{,}9)^2 = 1215\ W \approx \mathbf{1{,}2\cdot10^3\ W}$ – napięcie mniejsze o 10%, a moc o 19%.

Zadania

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Przez żarówkę płynie prąd o natężeniu 0,20 A. W ciągu 1 minuty przez przekrój włókna przepływa ładunek

A. 0,20 C. B. 3,3 C. C. 12 C. D. 300 C.

Zadanie 2. (0–3 pkt) ..... / 3

Oceń, czy zdanie jest prawdziwe (P), czy fałszywe (F).

1. Opór metalowego przewodnika rośnie ze wzrostem jego temperatury.	P	F
2. Opór próbki krzemu rośnie ze wzrostem jej temperatury.	P	F
3. W roztworze soli kuchennej w wodzie ładunek przenoszą jony.	P	F

Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – ćwiczenia podstawowe

Ćwiczę umiejętności z działu

ZR KARTA 2/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 16 pkt

Ćwiczenia · 16 pkt

Zadanie 1. (0–2 pkt) ..... / 2

Oblicz opór drutu miedzianego o długości 5,0 m i średnicy 0,50 mm. Przyjmij, że opór właściwy miedzi jest równy $1{,}68 \cdot 10^{-8}\ \Omega \cdot m$. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

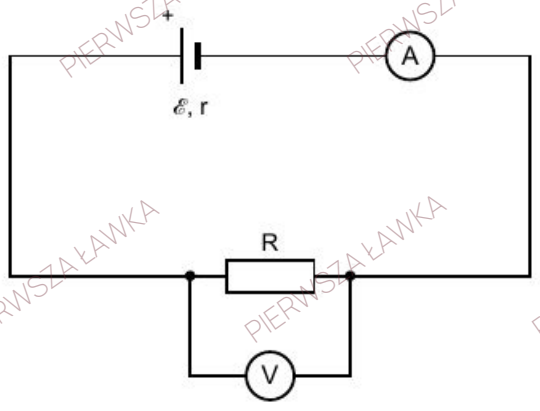
Drut ma opór R. Drut z tego samego materiału, dwa razy dłuższy i o dwa razy większej średnicy, ma opór

A. $\frac{R}{4}$. B. $\frac{R}{2}$. C. R. D. $2R$.

Zadanie 3. (0–3 pkt) ..... / 3

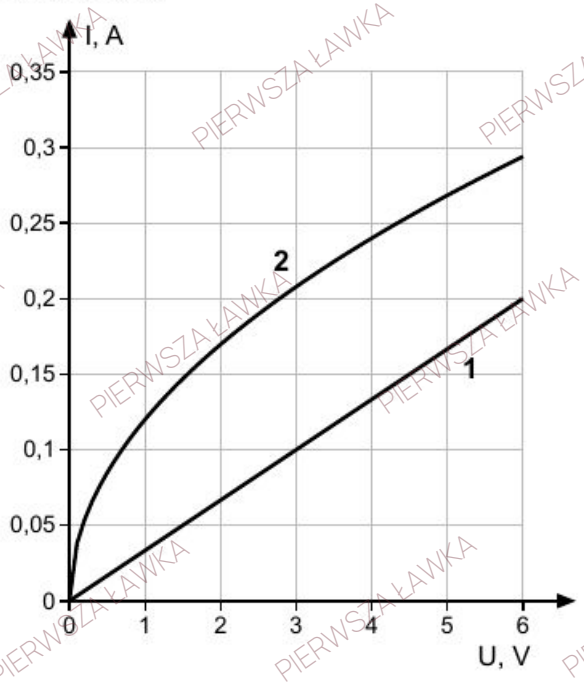
Do ogniwa dołączano kolejno dwa różne oporniki. Przy natężeniu prądu 1,0 A woltomierz dołączony do zacisków ogniwa wskazywał 4,0 V, a przy natężeniu 3,0 A – 3,0 V. Oblicz siłę elektromotoryczną i opór wewnętrzny ogniwa. Przyjmij, że mierniki są idealne. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie



Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Na wykresie przedstawiono charakterystyki prądowo-napięciowe dwóch elementów: 1 i 2. Oceń, czy zdanie jest prawdziwe (P), czy fałszywe (F).



1. Element 1 spełnia prawo Ohma, a jego opór jest równy 30 Ω.	**P**	**F**
2. Opór elementu 2 maleje ze wzrostem napięcia.	**P**	**F**

Zadanie 5. (0–2 pkt) ..... / 2

Na tabliczce znamionowej czajnika podano: 230 V, 2200 W. Oblicz natężenie prądu płynącego przez grzałkę i jej opór podczas pracy. Wyniki podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 6. (0–4 pkt) ..... / 4

Przyporządkuj każdemu ośrodkowi (1–4) nośniki ładunku, które w nim przewodzą prąd (a–d).

1. miedziany przewód	a) jony dodatnie i ujemne
2. wodny roztwór siarczanu miedzi	b) elektrony i dziury
3. gaz w świetlówce podczas świecenia	c) elektrony swobodne
4. domieszkowany krzem	d) jony dodatnie i elektrony

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____

PIERWSZA ŁAWKA

Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – zadania typu maturalnego

Polecenia i punktacja jak na maturze 2027 z fizyki

ZR

KARTA 3/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 15 pkt

Zadania typu maturalnego · 15 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Opór próbki czystego krzemu maleje ze wzrostem temperatury, ponieważ

A. maleje amplituda drgań atomów sieci krystalicznej.

B. elektrony poruszają się wolniej i rzadziej się zderzają.

C. wzrasta liczba swobodnych nośników ładunku w próbce.

D. zmniejszają się wymiary próbki.

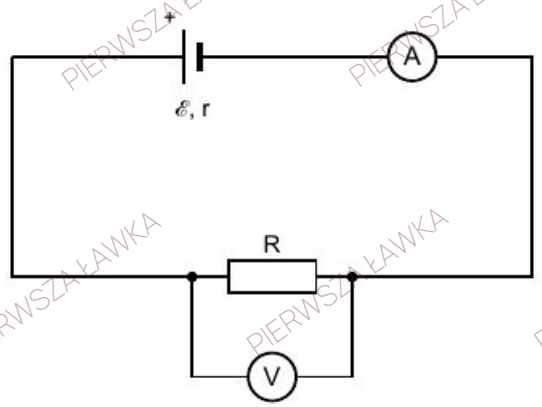
Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1. Napięcie na zaciskach ogniwa, z którego płynie prąd, jest mniejsze od jego siły elektromotorycznej.	P	F
2. Moc wydzielana w oporniku dołączonym do ogniwa jest największa, gdy opór opornika dąży do zera.	P	F

Zadanie 3. (0–5 pkt)

Akumulator ma siłę elektromotoryczną ε i opór wewnętrzny *r*. Do jego zacisków dołączono opornik o oporze *R* (schemat). Przyjmij, że mierniki są idealne, a opór przewodów jest pomijalny.



Zadanie 3.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyznacz moc P wydzielaną w oporniku – w zależności tylko od ε, r i R. Zapisz odpowiednie równania i przekształcenia oraz podaj postać wzoru na P.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 3.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Akumulator ma SEM 12,0 V i opór wewnętrzny 0,40 Ω, a opornik ma opór 2,0 Ω. Oblicz wskazanie woltomierza i moc wydzielaną w oporniku. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 3.3. (0–1 pkt) ..... / 1

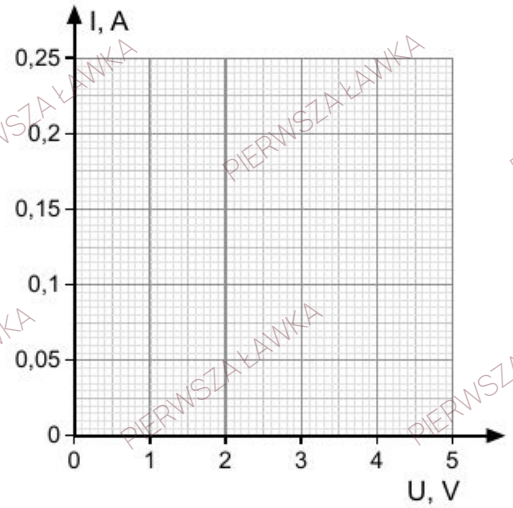
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Opornik 2,0 Ω zastąpiono opornikiem 4,0 Ω (akumulator ten sam). Moc wydzielana w oporniku

A. wzrosła około dwóch razy.
B. wzrosła około czterech razy.
C. się nie zmieniła.
D. zmalała.

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Opornik ma opór 25 Ω i spełnia prawo Ohma. Na siatce narysuj wykres zależności natężenia prądu płynącego przez opornik od napięcia na nim w zakresie od 0 V do 5 V.

Miejsce na odpowiedź



Zadanie 5. (0–3 pkt) ..... / 3

Dwie żarówki o danych znamionowych 230 V, 40 W i 230 V, 100 W połączono szeregowo i dołączono do napięcia 230 V. Oblicz moc wydzielaną w żarówce 40 W. Przyjmij, że opory żarówek są takie jak podczas pracy przy napięciu znamionowym. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 6. (0–1 pkt) ..... / 1

Uzwojenie silnika wykonane z miedzi ma w temperaturze 20 °C opór 2,00 Ω. Przyjmij, że temperaturowy współczynnik oporu miedzi jest równy 0,0039 1/K, a opór zmienia się liniowo z temperaturą.
Uzupełnij zdanie. Wpisz właściwą liczbę w wykropkowanym miejscu, aby zdanie było prawdziwe.

W temperaturze 70 °C opór uzwojenia jest równy _____ Ω (wynik podaj z dokładnością do 0,01 Ω).

Zadanie 7. (0–2 pkt) ..... / 2

Żarówki z włóknem wolframowym przepalają się najczęściej w chwili włączenia. Wyjaśnij, dlaczego tak się dzieje. Odwołaj się do zależności oporu metalu od temperatury.

Miejsce na odpowiedź

Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy

Pomiary, wykres, niepewność, tekst i dane

ZR

KARTA 4/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ... / 13 pkt

Praca z materiałem źródłowym · 13 pkt

Zadanie 1. (0–6 pkt)

Uczniowie badali, jak opór drutu konstantanowego o średnicy 0,30 mm zależy od jego długości *l*. Drut rozpięto wzdłuż przymiaru, a opór odcinka między zaciskami wyznaczano z pomiaru napięcia i natężenia prądu, przy niewielkim prądzie z zasilacza niskonapięciowego. Niepewność pomiaru długości wynosi 0,01 m, a niepewność wyznaczenia oporu – 0,10 Ω.

Pomiar	1	2	3	4	5
l, m	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00
R, Ω	1,42	2,74	4,21	5,50	6,97

Zadanie 1.1. (0–2 pkt) ... / 2

Opisz, jak należy włączyć amperomierz i woltomierz, aby wyznaczyć opór odcinka drutu, oraz podaj jedną zasadę bezpieczeństwa, której należy przestrzegać w tym doświadczeniu.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 2. (0–5 pkt)

Przeczytaj tekst i wykonaj zadania.

Szybkie ładowanie przez USB-C

Przewody USB-C są dziś powszechnie używane do ładowania telefonów i laptopów w standardzie USB Power Delivery. Ładowarka i urządzenie najpierw „uzgadniają" napięcie (5 V, 9 V, 15 V albo 20 V), a dopiero potem płynie większy prąd. Każdy przewód USB-C musi bezpiecznie przewodzić prąd o natężeniu co najmniej 3 A przy napięciu do 20 V.

Prąd 5 A (moc 100 W przy 20 V) wolno przesyłać tylko przewodem z wbudowanym układem e-marker, który informuje ładowarkę, że przewód ma grubsze żyły. Bez takiej informacji ładowarka ogranicza prąd do 3 A – chroni to przewód przed przegrzaniem.

Opracowano na podstawie: Adafruit Learning System, Understanding USB Type-C Cable Types, Pitfalls and More – USB Power Delivery (https://learn.adafruit.com/understanding-usb-type-c-cable-types-pitfalls-and-more/usb-power-delivery-usb-pd); karta katalogowa przewodu 100 W „20 V / 5 A, E-Marker" (https://delock.de/produkt/80090/pdf.html?sprache=de); Wikipedia, USB-C – Power Delivery: profile napięć, eMarker (https://en.wikipedia.org/wiki/USB-C); opór właściwy miedzi: HyperPhysics (https://hyperphysics.gsu.edu/hbase/Tables/rstiv.html).

Zadanie 2.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Oblicz największą moc, jaką według tekstu można przesłać standardowym przewodem USB-C (bez układu e-marker) przy napięciu 20 V. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 2.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Przyjmij model: przewód ma długość 1,0 m, prąd płynie w nim dwiema żyłami miedzianymi (tam i z powrotem), każda o polu przekroju 0,33 mm²; opór właściwy miedzi $1{,}68 \cdot 10^{-8}\ \Omega \cdot m$. Oblicz opór obu żył razem i moc wydzielaną w przewodzie w postaci ciepła przy natężeniu 3 A. Wyniki podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 2.3. (0–2 pkt) ..... / 2

Ładowarki przesyłają duże moce przy napięciu 20 V, a nie 5 V. Wyjaśnij, dlaczego zmniejsza to straty energii w przewodzie. Porównaj moc traconą w przewodzie z poprzedniego zadania (załóż hipotetycznie, że wytrzyma on potrzebny prąd) przy przesyłaniu 60 W przy napięciu 20 V i przy napięciu 5 V.

Miejsce na odpowiedź

Kartkówka: opór, prawo Ohma, SEM i moc – grupa A

ZR

KARTA 5/8

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 7 pkt

Kartkówka · 15 minut · 7 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Drut ma opór R. Drut z tego samego materiału dwa razy dłuższy i o dwa razy większym polu przekroju ma opór

A. $\frac{R}{8}$. B. $\frac{R}{2}$. C. R. D. $4R$.

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1. Amperomierz włączamy do obwodu szeregowo z odbiornikiem.	P	F
2. Charakterystyka $I(U)$ żarówki jest prostą przechodzącą przez początek układu współrzędnych.	P	F

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Ogniwo o SEM 6,0 V i oporze wewnętrznym 1,0 Ω zasila opornik o oporze 11,0 Ω. Oblicz natężenie prądu i napięcie na zaciskach ogniwa. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 4. (0–3 pkt) ..... / 3

Suszarka do włosów ma dane znamionowe 230 V, 1800 W. Oblicz natężenie prądu i opór urządzenia podczas pracy oraz energię (w kW·h) pobraną w ciągu 10 min. Natężenie i opór podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

PIERWSZA ŁAWKA

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, fizyka, klasa 3 LO i technikum (zakres rozszerzony)

Podgląd pokazał 12 z 38 stron. Pełna wersja: 38 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – najważniejsze wiadomości – 4 zadania, 9 pkt
- Karta 2: Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – ćwiczenia podstawowe – 7 zadań, 16 pkt
- Karta 3: Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – zadania typu maturalnego – 7 zadań, 15 pkt
- Karta 4: Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy – 3 zadania, 13 pkt
- Karta 5: Kartkówka: opór, prawo Ohma, SEM i moc – grupa A – 4 zadania, 7 pkt
- Karta 6: Kartkówka: opór, prawo Ohma, SEM i moc – grupa B – 4 zadania, 7 pkt
- Karta 7: Sprawdzian: Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – grupa A – 10 zadań, 20 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Prąd stały: opór, prawo Ohma, moc – grupa B – 10 zadań, 20 pkt Karta 1 przypomina teorię i pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku, dalej ćwiczenia, zadani

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/fizyka-liceum-klasa-3-dzial-11-prad-staly-opor-prawo-ohma-zakres-rozszerzony