

Nazwisko:

[illegible]

Imię:

[illegible]

Podpis: \_\_\_\_\_

Numer albumu:

--	--	--	--	--	--

*Prace bez podanego numeru albumu lub bez podpisu nie będą oceniane. Odpowiedzi na poszczególne pytania należy koniecznie wpisać (jako cyfry) do poniższej tabeli. Zakreślanie odpowiedzi w tekstach pytań nie będzie uwzględniane. Punktacja podana jest na lewym marginesie. Podczas testu nie wolno korzystać z żadnych pomocy oprócz prostych kalkulatorów naukowych. Każde pytanie ma dokładnie jedną prawidłową odpowiedź. Czas trwania testu: 35 minut.*

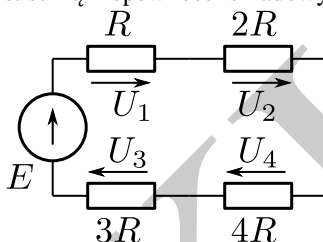
**UWAGA! W niniejszym kluczu każde pytanie może mieć więcej niż jedną odpowiedź prawidłową i więcej niż trzy nieprawidłowe. Do docelowego testu wybierana jest spośród nich dokładnie jedna odpowiedź prawidłowa i dokładnie trzy nieprawidłowe. Odpowiedzi prawidłowe są w tekście klucza wyróżnione pogrubieniem.**

Pyt.	A	B	C	D	E	F	G	$\Sigma$
Pkt.	1	2	1	1	1	1	1	8
Odp.								

1p. A. Niepewność graniczna pomiaru

1. zawsze opisuje przedział wokół wyniku pomiaru w którym rzeczywista wartość wielkości mierzonej znajduje się z prawdopodobieństwem 100% 2. opisuje maksymalny możliwy błąd pomiaru 3. wyraża błąd bezwzględny konkretnej realizacji pomiaru 4. nie może być wyrażona jako niepewność względna 5. zawsze jest sumą niepewności składowych pomiaru złożonego

2p. B.



Przy bezpośrednim pomiarze napięć względny błąd metody pobrania, związany ze skończoną rezystancją woltomierza, jest co do modułu:

1. największy dla pomiaru  $U_4$     2. taki sam dla pomiaru każdego z napięć    3. największy dla pomiaru  $U_1$   
4. największy dla pomiaru  $U_2$     5. największy dla pomiaru  $U_3$

1p. C. Oscyloskop z cyfrową pamięcią (DSO):

1. umożliwia wyświetlenie fragmentu sygnału dla odcinka czasu sprzed chwili wyzwolenia 2. ma pasmo wejściowe wynikające wprost z częstości próbkowania ( $B = \frac{f_s}{2}$ ) 3. o większej liczbie bitów przetwornika analogowo-cyfrowego ma na pewno mniejszą niepewność graniczną pomiaru napięcia niż oscyloskop o mniejszej liczbie bitów 4. generuje sygnał piłokształtny podstawy czasu w sposób cyfrowy

1p.

D. Woltomierz cyfrowy wskazał wartość 8,627 V, a obliczona według wzorów podanych w jego specyfikacji niepewność graniczna wyniosła przed zaokrągleniem 614,3... mV. Poprawnie zaokrąglony wynik końcowy pomiaru wynosi:

**1.**  $(8, 6 \pm 0, 7) \text{ V}$    **2.**  $(8, 63 \pm 0, 62) \text{ V}$    **3.**  $(8, 6271 \pm 0, 615) \text{ V}$    **4.**  $(8, 6 \pm 0, 6) \text{ V}$    **5.**  $(8, 6 \pm 0, 615) \text{ V}$

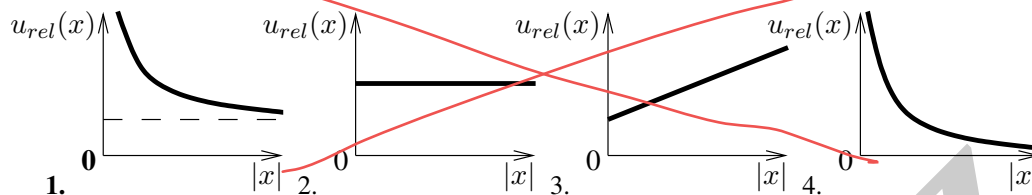
1p.

E. Który woltomierz da najmniejszą niepewność pomiaru napięcia stałego 12 V?

1. cyfrowy o niepewności granicznej 0,2% (wielkości mierzonej) plus 1 cyfra na zakresie od 000.0 do 199.9 V
2. cyfrowy o niepewności granicznej 1% (wielkości mierzonej) plus 5 cyfr na zakresie od 00.00 do 19.99 V
3. analogowy o napięciu zakresowym 30 V i klasie 1
4. analogowy o napięciu zakresowym 100 V i klasie 0,2

1p.

F. Który wykres przedstawia standardową niepewność względną przyrządu cyfrowego w funkcji zakresu pomiarowego? Wielkość mierzona nie jest zmieniana. Przyjąć równomierny rozkład błęd.



1p.

G. Mierzona pośrednio moc wydzielana w oporze opisana jest wzorem  $P = UI$ . Zmierzono wielkości składowe:  $U = 1$  V,  $I = 2$  mA. Niepewność graniczne pomiarów składowych wynoszą odpowiednio  $\Delta_g(U) = 0,08$  V,  $\Delta_g(I) = 0,12$  mA. Przed ostatecznym zaokrągleniem obliczona niepewność standardowa pomiaru mocy  $u(P)$  wynosi w przybliżeniu

1. 0,1155 mW
2. 0,2 mW
3. 0,0020 mW
4. 0.0693 mW