

Pracownia astronomiczna

lista zadań 1

1. Zapisz poniższe przykłady *wartość ± niepewność* zgodnie z regułą zaokrąglania i regułą dwóch cyfr znaczących w zapisie niepewności pomiarowej. W odpowiednich przypadkach użyj notacji naukowej ($m \cdot 10^n$).
 - a) $x = 5.038 \pm 0.04329$ m, $t = 19.5432 \pm 1.03$ s, $p = 45.78934 \times 10^2 \pm 5.38 \times 10^{-3}$ kg·m/s
 - b) $x = 3.323 \pm 1.4$ mm, $m = 4.221242 \pm 0.43412$ mag, $m = 7.7899 \cdot 10^{-7} \pm 3.44 \cdot 10^{-9}$ kg
 - c) $a = 145.32 \pm 99.9921$ m/s², $r = 671941.283962 \pm 1.56932$ m, $q = 3.21 \cdot 10^{-19} \pm 2.67 \cdot 10^{-20}$ C
 - d) $p = 57.919827589 \pm 0.004688$ Pa, $\rho = 8.6711345 \pm 0.999864$ g/cm³, $\lambda = 0.000000563 \pm 0.0000000708$ m
 - e) $x = 44278 \pm 22.9$ m, $a = 987.9004 \pm 52$ m/s², $p = 3.2673 \cdot 10^3 \pm 42.8$ g·cm/s
 - f) $T = 3005 \pm 20$ K, $V = 56.96 \pm 1.64$ cm³, $v = 5.3345 \cdot 10^4 \pm 3.21 \cdot 10^2$ m/s
 - g) $E = 7.186987 \pm 0.0143$ J, $t = 9823 \pm 293$ s, $r = 0.000000538 \pm 0.0000000315$ mm
 - h) $m = 10.04589 \pm 0.02378$ kg, $\rho = 1.5017 \pm 0.3024$ kg/cm³, $d = 43.987 \cdot 10^6 \pm 1.259 \cdot 10^5$ km
 - i) $v = 509.029 \pm 1.37$ m/s, $E = 98486 \pm 147$ lx, $n = 0.000035919 \pm 0.00000097723$ cm⁻³
 - j) $U = 3.5947 \pm 0.1498$ V, $R = 1539 \pm 19.9$ om, $I = 0.00008911 \pm 0.0000004599$ A
2. W dwóch pomiarach wyznaczono wartość pewnej wielkości. Wyznacz dla obu pomiarów przedziały ($x - \delta x, x + \delta x$) i porównaj je ze sobą. Wyznacz rozbieżność R między pomiarami i porównaj ją z sumą niepewności pomiarowych. Wyciągnij wnioski – czy rozbieżność między dwoma pomiarami jest znacząca czy nieznacząca.
 - a) $m_1 = (7.81 \pm 0.13) \cdot 10^{-5}$ kg, $m_2 = (7.08 \pm 0.22) \cdot 10^{-5}$ kg
 - b) $L_1 = 14.3 \pm 1.1$ kg · m²/s, $L_2 = 15.9 \pm 1.2$ kg · m²/s
 - c) $a_1 = 5.53 \pm 0.15$ m/s², $a_2 = 5.80 \pm 0.13$ m/s²
 - d) $\omega_1 = 0.1924 \pm 0.0035$ rad/s, $\omega_2 = 0.1847 \pm 0.0030$ rad/s
 - e) $T_1 = 9600 \pm 180$ K, $T_2 = 10060 \pm 110$ K
 - f) $t_1 = 4.031 \pm 0.011$ mld lat, $t_2 = 4.012 \pm 0.010$ mld lat
 - g) $x_1 = 135.2 \pm 3.5$ mm, $x_2 = 137.1 \pm 2.5$ mm
 - h) $m_1 = 15.22 \pm 0.25$ mag, $m_2 = 14.60 \pm 0.18$ mag
 - i) $H_0 = 67.4 \pm 2.6$ (km/s)/Mpc, $H_0 = 73.0 \pm 3.1$ (km/s)/Mpc
 - j) $E = 24.8 \pm 1.1$ J, $E = 22.1 \pm 1.2$ J
3. Porównaj wartość zmierzoną w dwóch pomiarach z wartością uznaną. Wyznacz przedział ($x - \delta x, x + \delta x$) dla obu pomiarów i sprawdź czy wartość uznana leży wewnątrz czy nie. Wyciągnij wnioski – czy dany pomiar jest lub nie jest zgodny z wartością uznaną. Nie wyznaczamy rozbieżności między dwoma pomiarami.
 - a) pomiar 1: $\rho_1 = 2.75 \pm 0.25$ g/cm³, pomiar 2: $\rho_2 = 3.43 \pm 0.15$ g/cm³, wartość uznana: 3.02 g/cm³
 - b) pomiar 1: $t_1 = 4.44 \pm 0.12$ mld lat, pomiar 2: $t_2 = 4.61 \pm 0.11$ mld lat, wartość uznana: 4.54 mld lat
 - c) pomiar 1: $R_1 = 2359 \pm 10$ km, pomiar 2: $R_2 = 2390 \pm 25$ km, wartość uznana: 2376.6 km
 - d) pomiar 1: $v_1 = 325.5 \pm 3.0$ m/s, pomiar 2: $v_2 = 327.5 \pm 2.0$ m/s, wartość uznana: 331 m/s
 - e) pomiar 1: $d_1 = 753 \pm 21$ kpc, pomiar 2: $d_2 = 781 \pm 10$ kpc, wartość uznana: 765 kpc
 - f) pomiar 1: $g_1 = 3.732 \pm 0.011$ m/s², pomiar 2: $g_2 = 3.738 \pm 0.022$ m/s², wartość uznana: 3.721 m/s²
 - g) pomiar 1: $d_1 = 42.7 \pm 2.5$ cm, pomiar 2: $d_2 = 47.1 \pm 1.1$ cm, wartość uznana: 44.50 cm
 - h) pomiar 1: $L_1 = (3.778 \pm 0.070) \cdot 10^{26}$ W, pomiar 2: $L_2 = (3.781 \pm 0.021) \cdot 10^{26}$ W, wartość uznana: $3.828 \cdot 10^{26}$ W
 - i) pomiar 1: $S_1 = 1.385 \pm 0.021$ kW/m², pomiar 2: $S_2 = 1.370 \pm 0.012$ kW/m², wartość uznana: 1.3608 kW/m²
 - j) pomiar 1: $M_1 = 4.65 \pm 0.12$ mag, pomiar 2: $M_2 = 5.02 \pm 0.14$ kW/m², wartość uznana: 4.83 mag

4. Oblicz niepewności względne i niepewności względne procentowe dla wartości z zad.1 (dla przydzielonego podpunktu). Oceń czy pomiar był dokładny.
5. Zamień niepewności względne procentowe na niepewności bezwzględne i przepisz wyniki do postaci $x \pm \delta x$. Pamiętaj o cyfrach znaczących.
- $x = 543.2 \text{ m} \pm 1.5\%$
 - $v = 65.9 \text{ m/s} \pm 7.9\%$
 - $T = 671 \text{ K} \pm 14\%$
 - $E = 4.581 \text{ J} \pm 2.0\%$
 - $\omega = 10.5 \text{ s}^{-1} \pm 23\%$
 - $d = 149.61 \text{ pc} \pm 0.12\%$
 - $\rho = 6.12 \text{ g/cm}^3 \pm 2.9\%$
 - $t = 4986 \text{ s} \pm 0.30\%$
 - $m = 5.37 \text{ kg} \pm 9.5\%$
 - $I = 36.07 \text{ A} \pm 0.86\%$

Podział zadań

- p. Jakub (A): 1-5 podpunkty a
- p. Maciej: 1-5 podpunkty b
- p. Jakub (D): 1-5 podpunkty c
- p. Amelia (G): 1-5 podpunkty d
- p. Amanda: 1-5 podpunkty e
- p. Katarzyna: 1-5 podpunkty f
- p. Krystian: 1-5 podpunkty g
- p. Zuzanna: 1-5 podpunkty h
- p. Martyna: 1-5 podpunkty i
- p. Amelia (Sz): 1-5 podpunkty j