

.....  
imię i nazwisko

.....  
data wykonania ćwiczenia

.....  
kierunek studiów

.....  
prowadzący

.....  
dzień i godzina zajęć

## SPRAWOZDANIE ĆWICZENIE 26

### Zadanie 1. Pomiary masy ciała 1 i naczynka kalorymetrycznego:

- masa pierwszego ciała  $m_{c1}$  =
- masa naczynka kalorymetrycznego wraz z mieszadłem  $m_k$  =
- masa naczynka kalorymetrycznego wraz z mieszadłem i wodą  $m_{k+w1}$  =
- masa wody w naczynku kalorymetrycznym  $m_{w1}$  =
- temperatura ciała zmierzona przez termoparę  $t_{c1}$  =

### Zadanie 2. Pomiary temperatury dla ciała 1

Pomiar temperatury początkowej wody ( $T$ ) w kalorymetrze przed wrzuceniem ciała (pomiar co 30 s przez 5 min).

| Czas $t$ [s] | Temperatura $T$ [ ] | Czas $t$ [s] | Temperatura $T$ [ ] |
|--------------|---------------------|--------------|---------------------|
| 0            |                     | 180          |                     |
| 30           |                     | 210          |                     |
| 60           |                     | 240          |                     |
| 90           |                     | 270          |                     |
| 120          |                     | 300          |                     |
| 150          |                     |              |                     |

Pomiar temperatury wody ( $T$ ) w kalorymetrze i czasu ( $t$ ) po wrzuceniu ciała 1 do kalorymetru.

| Czas $t$ [s] | Temperatura<br>$T$ [ ] | Czas $t$ [s] | Temperatura<br>$T$ [ ] | Czas $t$ [s] | Temperatura<br>$T$ [ ] |
|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |

### Zadanie 3. Pomiary masy ciała 2 i naczynka kalorymetrycznego:

- masa pierwszego ciała  $m_{c2} =$
- masa naczynka kalorymetrycznego wraz z mieszadłem  $m_k =$
- masa naczynka kalorymetrycznego wraz z mieszadłem i wodą  $m_{k+w2} =$
- masa wody w naczynku kalorymetrycznym  $m_{w2} =$
- temperatura ciała zmierzona przez termoparę  $t_{c2} =$

### Zadanie 4. Pomiary temperatury dla ciała 2

Pomiar temperatury początkowej wody ( $T$ ) w kalorymetrze przed wrzuceniem ciała (pomiar co 30 s przez 5 min).

| Czas $t$ [s] | Temperatura $T$ [ ] | Czas $t$ [s] | Temperatura $T$ [ ] |
|--------------|---------------------|--------------|---------------------|
| 0            |                     | 180          |                     |
| 30           |                     | 210          |                     |
| 60           |                     | 240          |                     |
| 90           |                     | 270          |                     |

|     |  |     |  |
|-----|--|-----|--|
| 120 |  | 300 |  |
| 150 |  |     |  |

Pomiar temperatury wody ( $T$ ) w kalorymetrze i czasu ( $t$ ) po wrzuceniu ciała 2 do kalorymetru.

| Czas $t$ [s] | Temperatura<br>$T$ [ ] | Czas $t$ [s] | Temperatura<br>$T$ [ ] | Czas $t$ [s] | Temperatura<br>$T$ [ ] |
|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |
|              |                        |              |                        |              |                        |

**Zadanie 5.** Obliczenie ciepła właściwego dla każdego z badanych ciał ( $c_{c1}$ ,  $c_{c2}$ ) na podstawie bilansów cieplnych.

Dla każdego ciała wykonać wykres zależności temperatury wewnątrz kalorymetru od czasu  $T = f(t)$  (czasy na osi  $x$  po wrzuceniu ciała są kontynuacją czasów przed wrzuceniem ciała) (wykres na papierze milimetrowym wykonany ręcznie).

Metodą interpolacji określić temperatury początkowe ( $T_p$ ) i końcowe ( $T_k$ ) wody w kalorymetrze dla każdego badanego ciała.

Ułożyć bilans dla wybranego ciała, wyznaczyć wzór na ciepło właściwe tego ciała:

Przedstawić obliczenia „krok po kroku” z uwzględnieniem jednostek (dla wybranego ciała):

– ciepło właściwe pierwszego ciała:

$c_{c1} =$

– ciepło właściwe drugiego ciała:

$c_{c2} =$

**Klasyfikacja materiałów:**

| Wartość obliczona c [     ] | Materiał | Wartość tablicowa c [     ] |
|-----------------------------|----------|-----------------------------|
|                             |          |                             |
|                             |          |                             |
|                             |          |                             |

**Zadanie 6.**

Oszacowanie niepewności ciepła właściwego dla pierwszego ciała:

| Wartość obliczona | Wartość tablicowa | Niepewność maksymalna<br>$u(x) = \frac{1}{2}  x_{obliczone} - x_{tablicowe} $ |
|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                   |                                                                               |

Oszacowanie niepewności ciepła właściwego dla drugiego ciała:

| Wartość obliczona | Wartość tablicowa | Niepewność maksymalna<br>$u(x) = \frac{1}{2}  x_{obliczone} - x_{tablicowe} $ |
|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                   |                                                                               |

**WNIOSKI**

Ciepła właściwe badanych ciał wynoszą odpowiednio (zapis wyniku z niepewnością z uwzględnieniem zasady 2 cyfr znaczących):

- ciało 1

- ciało 2