

**Zadanie z Excela.** Oblicz ciepło właściwe pary wodnej w zakresie temperatur od 100 K do 500 K co 50 K. Przedstaw wynik w formie tabeli dla  $c_p$  w J/(molK) i J/(kgK) oraz na wykresach.

1. Definiujemy wartości stałych równania

	A	B	C
1	A	33.933	
2	B	-0.00842	
3	C	2.99E-05	
4	D	-1.78E-08	
5	E	3.69E-12	
6			

wpisujemy z klawiatury

kopiujemy z Bazy YPPO  
<Ctrl+C> i wklejamy  
<Ctrl+V>

Oznaczenia i skróty	
<b>LPM</b>	lewy przycisk myszy
{ }	adres komórki
<>	klawisz
<Ctrl><h>	zamień
<Ctrl><*>	zaznacza zakres
<b>indeksy</b>	Narzędzia główne → Czcionka
<b>druga linijka</b>	<Alt><Enter>
Excel wyrównuje tekst do lewej, a liczby do prawej	

2. Definiujemy zakres temperatur

Wpisujemy dwie pierwsze wartości i zaznaczamy je

8	Lp.	T [K]
9		100
10		150

kierujemy wskaźnik myszy na prawy dolny róg – pojawia się +

Lp.	T [K]
	100
	150

przytrzymujemy **LPM** i przeciągamy w dół do momentu pojawienia się okienka z wartością 500

Lp.	T [K]
	100
	150
	500

3. Wpisujemy dwie pierwsze wartości Lp., zaznaczamy i klikamy dwukrotnie **LPM** na prawy dolny róg

Lp.	T [K]
1	100
2	150
	200

4. Do uzyskanej tabeli dopisujemy kolumnę dla ciepła właściwego i obok wartości 100 definiujemy regułę obliczającą  $c_p$  – klikamy na komórkę {C9} i piszemy:

= {B1}<F4> + {B2}<F4> \* {B9} + {B3}<F4> \* {B9}^2 + {B4}<F4> \* {B9}^3 + {B5}<F4> \* {B9}^4 <Enter>

Formuła będzie wyglądała następująco:


= \$B\$1 + \$B\$2 \* B9 + \$B\$3 \* B9^2 + \$B\$4 \* B9^3 + \$B\$5 \* B9^4

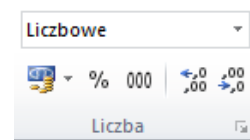
po kliknięciu <Enter> mamy:

Lp.	T [K]	$c_p$ [J/(molK)]
1	100	3.34E+01
2	150	
3	200	
4	250	
5	300	
6	350	
7	400	
8	450	
9	500	

5. Zaznaczamy uzyskaną wartość w {C9} i klikamy dwukrotnie **LPM** na prawy dolny róg – otrzymujemy tabelę:

Lp.	T [K]	$c_p$ [J/(molK)]
1	100	3.34E+01
2	150	3.33E+01
3	200	3.33E+01
4	250	3.34E+01
5	300	3.36E+01
6	350	3.39E+01
7	400	3.43E+01
8	450	3.47E+01
9	500	3.52E+01

6. Sformatujemy wynik do 3 miejsc dziesiętnych: zaznaczamy zakres {C9:C17} i wybieramy na pasku narzędzi format liczbowy, następnie klikamy raz ikonę .



7. Aby przeliczyć jednostki  $c_p$ , definiujemy masę molową wody
8. W {D9} wpisujemy formułę. Powielamy formułę tak jak w pkt 5.



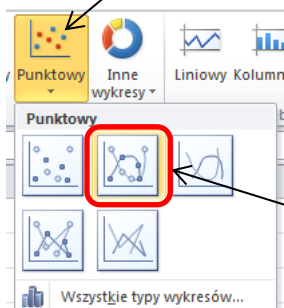
	A	B	C
1	A	33.933	
2	B	-0.00842	
3	C	2.99E-05	
4	D	-1.78E-08	
5	E	3.69E-12	
6	M	0.018	kg/mol

= {C9}/ {B6} <F4> <Enter>

9. Wstawianie wykresu

Zaznaczamy komórki {C9:D17} i klikamy na pasku *Wstawianie* ikonę wykresu punktowego...

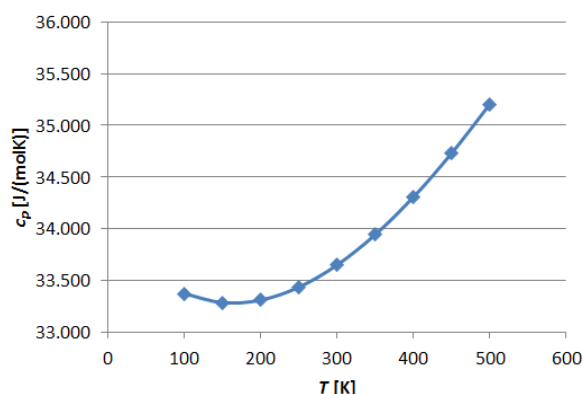
8	Lp.	T [K]	$c_p$ [J/(molK)]	$C_p$ [J/(kgK)]
9	1	100	33.373	1854.041
10	2	150	33.285	1849.156
11	3	200	33.309	1850.491
12	4	250	33.433	1857.41
13	5	300	33.648	1869.311
14	6	350	33.941	1885.62
15	7	400	34.304	1905.793
16	8	450	34.728	1929.319
17	9	500	35.203	1955.717



...wybieramy linie gładkie z punktami

10. Aby zmienić zakres osi pionowej, klikamy na wykres, na pasku *Narzędzia wykresów* → *Układ*, wybieramy *Osie* → *Główna oś pionowa* → *Więcej opcji...* → Ustawiamy stałą dla minimum jako **33**, maksimum na **36**. Kasujemy legendę (<Delete>).

11. Wstawiamy tytułu osi, na pasku *Układ*, wybieramy *Tytuły osi* → *Tytuł głównej osi poziomej* → *Tytuł pod osią* i edytujemy wstawiony tekst na taki sam jak w komórce {B8}. Wstawiamy drugi tytuł: *Tytuły osi* → *Tytuł głównej osi pionowej* → *Tytuł obrócony* i wpisujemy tekst taki jak w {C8}. Usuwamy ramkę wokół wykresu: *Narzędzia wykresów* → *Formatowanie* → *Kontury kształtu* → *Brak konturu*



12. Kopiujemy otrzymany wykres <Ctrl+C> i wklejamy poniżej <Ctrl+V>. Klikamy na funkcję na wykresie i przesuujemy granatową ramkę wokół {C9:C17} w prawo na zakres {D9:D17}, przytrzymując **LPM**. Zmieniamy zakres osi pionowej, jak w pkt. 10, zaczynając od wpisania maksimum **2000**, potem minimum **1800**. Poprawiamy tytuł osi pionowej.

