Badanie Modeli Reologicznych Mięśnia Niepobudzonego

B. Model Kelvina-Voigta – Opóźnienie Wydłużenia

Cel ćwiczenia: ....

....

Ćwiczenie wykonała: .... Data: ....
imię i nazwisko

Ocena wykonania i opracowania ćwiczenia: ....

Ciężar pojedynczego odważnika $Q_A =$...
wartość

Siła działająca na model reologiczny mięśnia $F =$...
wartość

Położenie wskaźnika nieodkształconego modelu $l_p \pm \Delta l_p =$...
odczytana artość

1. Zmierzyć położenie l_k wskaźnika, gdy tłok przestanie się wysuwać

$l_k \pm \Delta l_k =$...
wartość

2. Zmierzyć czas $T_p =$................................ wysuwania się tłoka do położenia około 5 mm „przed" l_k.
zmierzona wartość

Odstęp czasu pomiędzy kolejnymi pomiarami $\Delta t = \frac{T_p}{9} =$...
wartość zaokrąglona do pełnych sekund

3. Wyniki pomiaru położenia wskaźnika l_i w funkcji czasu t. Pomiary wykonywać w odstępach czasu Δt:

Lp.	Czas t	Położenie wskaźnika l_i				Zmiany długości $\Delta l_i = \overline{l_i} - l_p$	$\ln\left(1 - \frac{\Delta l_i}{\Delta l_0}\right)^{*)}$
		1 pomiar	2 pomiar	3 pomiar	$\overline{l_i}$		
1	0						
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

*) $\Delta l_0 \approx l_k - l_p =$....................................
wartość

Wartość $\Delta l_0 =$.................................... wyznaczona metodą regresji nieliniowej (program Graph).
wartość

4. Dla jednego z pomiarów (poza 1.) oszacować niepewności pomiarowe

$\Delta(\Delta l_{...}) =$..
wzór i oszacowana wartość

$\Delta\left[\ln\left(1 - \frac{\Delta l_i}{\Delta l_0}\right)\right] =$..
metodą maks-min

5. Wykonać wykresy $\Delta l = f(t)$ oraz $\ln\left(1 - \frac{\Delta l_i}{\Delta l_0}\right) = f(t)$

6. Odczytać wartość czasu retardacji wydłużenia[1] τ_{ret} z wykresu $\Delta l = f(t)$.

Odczytać wartości $\tau_{ret\,min}$ =.. i $\tau_{ret\,maks}$ =..
odczytana wartość odczytana wartość

Średnia wartość $\overline{\tau_{ret}}$ =..
wzór i obliczona wartość

Błąd pomiaru czasu retardacji $\Delta\tau_{ret}$ =..
wzór i obliczona wartość

$\overline{\tau_{ret}} \pm \Delta\tau_{ret}$ =..
wartości po zaokrągleniu

7. Obliczyć wartość czasu retardacji wydłużenia, τ_{ret} korzystając z wykresu $\ln\left(1 - \frac{\Delta l_i}{\Delta l_0}\right) = f(t)$. Obliczyć wartości współczynników kierunkowych u.

u_{min} =.. i u_{maks} =..
odczytana wartość odczytana wartość

Średnia wartość $\bar{u}$ =..
wzór i obliczona wartość

Wartość czasu retardacji wydłużenia, τ_{ret} obliczona na postawie wyznaczonego współczynnika kierunkowego:

τ_{ret} =.. $\Delta\tau_{ret}$ =..
wzór i obliczona wartość wzór i oszacowana wartość (3 cyfry znaczące)

$\tau_{ret} \pm \Delta\tau_{ret}$ =..
wartości po zaokrągleniu

8. Wnioski własne: ....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

[1] Zmiany długości modelu w badanym przypadku opisuje wzór $\Delta l(t) = \Delta l_0 \cdot \left(1 - \mathrm{e}^{-t/\tau}\right)$. Tego typu opóźniający się proces narastania jakiejś wielkości do wartości asymptotycznej nazywa się *retardacją*. Można zauważyć, że po czasie $t = \tau$ wartość $\Delta l(\tau) = \Delta l_0 \cdot \left(1 - \mathrm{e}^{-\tau/\tau}\right) = \Delta l_0 \cdot (1 - \mathrm{e}^{-1})$ osiągnie 63,2% Δl_0. Ten czas w podręczniku do ćwiczeń nazwano czasem opóźnienia wydłużenia. Często jednak wielkość tę nazywa się *czasem retardacji wydłużenia*, tak jak proces który ona opisuje – *retardacją wydłużenia*.