

Po podstawieniu wzoru (4) do wzoru (3) otrzymujemy równanie

$$(5) \quad \eta = \frac{\pi r^4 \rho g h \Delta t}{8 l \Delta V},$$

z którego można obliczyć współczynnik lepkości η .

Z równania (5) wynika, że lepkość silnie zależy od wewnętrznego promienia dolnej słomki. Dlatego promień ten należy zmierzyć możliwie jak najdokładniej. Najlepiej byłoby użyć do tego celu suwmiarki. Wówczas dokładność pomiaru wynosiłaby co najmniej 0,1 mm. Jeżeli nie dysponujemy suwmiarką, to pozostaje nam kilkakrotny pomiar linijką i obliczenie średniej arytmetycznej.

Długość l dolnej słomki oraz wysokość h dolnego końca pionowej słomki nad osią dolnej słomki łatwo zmierzmy linijką. Pozostaje nam jeszcze do zmierzenia objętość ΔV wody, która przepłynęła przez dolną słomkę i czas Δt jej przepływu. Do pomiaru objętości wykorzystamy kartonowe pudełko od soku, które pozbawiamy górnej pokrywy tak, żeby nie zmienić jego pojemności. Puste pudełko podstawiamy pod wylot dolnej słomki. Butelkę uprzednio napełniamy wodą. Wyjmujemy plastikowy korek z wylotu dolnej słomki. Stoperem mierzymy czas, w którym woda wypełni pudełko.

Po wykonaniu pomiarów wszystkich wielkości występujących we wzorze (5) podstawiamy ich wyniki do tego wzoru i obliczamy współczynnik lepkości η . Porównujemy obliczoną wartość z podanym w tablicach fizycznych wynikiem dla wody: $\eta = 1,0021 \cdot 10^{-3} \text{ (Ns)/m}^2$ (w temperaturze 18°).

Po całkowitym opróżnieniu butelki z wody napełniamy ją olejem roślinnym i powtarzamy pomiar czasu wypływu dla określonej objętości oleju wypełniającego pudełko od soku. Ponownie podstawiamy wyniki do wzoru (5) i obliczamy współczynnik lepkości oleju. Porównujemy obliczoną wartość z wynikiem podanym w tablicach fizycznych dla oleju: $\eta = 84 \cdot 10^{-3} \text{ (Ns)/m}^2$. Na koniec zastanówmy się, jakie czynniki wpływają na rozbieżność lub zgodność uzyskanych przez nas rezultatów z wynikami podanymi w tablicach fizycznych.



Zadania

Redaguje Ewa CZUCHRY

F 721. Kropla wody o masie $m = 0,4 \text{ g}$ została umieszczona między dwiema płaskimi i równoległymi płytkami szklanymi, całkowicie zwilżalnymi wodą. Jaka jest siła przyciągania między tymi płytkami, jeśli znajdują się one w odległości $l = 2 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$? Współczynnik napięcia powierzchniowego wody wynosi $\alpha = 0,073 \text{ N/m}$.

Rozwiązanie na str. 3

F 722. Między dwiema płaskimi płytkami szklanymi umieszczono 8 gramów rtęci. Jaką siłę należy przyłożyć do górnej płytki, aby rtęć miała postać krążka jednakowej grubości o promieniu $r = 10 \text{ cm}$? Zakładamy, że rtęć w sposób doskonały nie zwilża szkła, tzn. kąt między brzegiem powierzchni rtęci a szklaną płytką jest równy zeru. Współczynnik napięcia powierzchniowego rtęci wynosi $\alpha = 0,5 \text{ N/m}$.

Rozwiązanie na str. 15

Redaguje Waldemar POMPE

M 1213. Rozstrzygnąć, czy kwadrat o wymiarach 14×14 można rozciąć na prostokąty o wymiarach 2×5 , 1×10 oraz 3×9 .

Rozwiązanie na str. 17

M 1214. Dany jest pięciokąt wypukły $ABCDE$, w którym $BC = CD$, $DE = EA$ oraz $\sphericalangle EAB = \sphericalangle ABC = \sphericalangle CDE$ (rysunek). Wykazać, że w pięciokąt $ABCDE$ można wpisać okrąg.

Rozwiązanie na str. 11

M 1215. Dane są liczby całkowite dodatnie a , b o następującej własności: dla każdej liczby całkowitej dodatniej k liczby $ak + 2$ oraz $bk + 3$ nie są względnie pierwsze. Udowodnić, że $3a = 2b$.

Rozwiązanie na str. 17

