

Partea A Determinarea presiunii atmosferice(4 puncte)

Utilaj: riglă milimetrică, stativ, seringă cu piston, tub flexibil, vas cu apă ($\rho = 1,00 \text{ g cm}^{-3}$, $g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$)

Folosiți utilajul pus la dispoziție și determinați care este presiunea atmosferică. Desenați schema instalației folosite. Deduceți formula de calcul. Determinați erorile relativă și absolută. Completați foaia de răspuns. Neglijați variația temperaturii aerului, presiunea vaporilor saturați și deformarea corpului seringii.

Partea B Determinarea viscozității lichidului(16 puncte)

Utilaj: riglă milimetrică, stativ, două seringi, tub flexibil, vas cu apă ($\rho = 1,00 \text{ g cm}^{-3}$, $g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$)

- Folosiți rigla și una dintre seringi umplută cu apă pentru determinarea razei interioare a tubului (r). Desenați schema instalației folosite. Deduceți formula de calcul. Determinați erorile relativă și absolută. Completați foaia de răspuns. (1.0 puncte)
- Folosiți marcajul de pe seringă și rigla pentru determinarea ariei secțiunii transversale interioare a seringii (S). Desenați schema instalației folosite. Deduceți formula de calcul. Determinați erorile relativă și absolută. Completați foaia de răspuns. (1.0 puncte)
- Racordați seringile prin intermediul tubului. Turnați apă în seringi astfel încât ulterior să puteți forma sistemul conform figurii 1. În starea inițială sistemul va avea seringă 1 plină (până la ultima diviziune), iar seringă 2 fără lichid, astfel apa din seringă 1 începe să curgă prin tub, iar în seringă 2 începe să intre. Veți păstra pozițiile seringilor neschimbate pe tot parcursul experimentului. Determinați lungimea totală a tubului (L). (0.25 puncte)

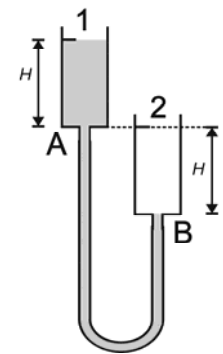


Figura 1

3.1 Care va fi starea finală a sistemului? (0.25 puncte)

3.2 Ce relație este între $h_1(t)$ și $h_2(t)$? ($h_1(t)$ este înălțimea nivelului apei în seringă 1, iar $h_2(t)$ - în seringă 2) (0.5 puncte)

3.3 Care este relația pentru diferența de presiune $\Delta p = p_B - p_A$ dintre punctele A și B în timpul curgerii apei? (1.0 puncte)

3.4 Debitul volumic al apei care trece prin tub este dat de relația: $Q(t) = \frac{\Delta p}{R_h}$, unde $R_h = \frac{8\eta L}{\pi r^4}$ este rezistența

hidraulică, cu η viscozitatea lichidului (Pa·s), L lungimea tubului (m), r raza tubului (m). Arătați că evoluția înălțimii lichidului în seringă 2 este dată de legea: $h_2(t) = H(1 - e^{-kt})$, unde $e = 2,718$ este numărul lui Euler,

iar $k = \frac{\rho g \pi r^4}{8S \eta L}$ este o constantă. (1.0 puncte)

3.5 Folosind cronometrul și sistemul setat în starea inițială, conform figurii 1 înregistrați momentele când nivelul apei în seringă 2 va fi la înălțimea marcajelor de 0, 5, 10, 15, 20, 23 mL, de exemplu. Completați tabelul de pe foaia de răspuns și construiți graficele evoluției înălțimii de timp în coordonate carteziene și semilogaritmice. (7.0 puncte)

3.6 Folosind graficul de pe coordonatele semilogaritmice determinați care este constanta k , apoi viscozitatea lichidului. Deduceți formula de calcul. Determinați erorile relativă și absolută. Completați foaia de răspuns. (4.0 puncte)

Часть А. Определение атмосферного давления (4 балла)

Оборудование: миллиметровая линейка, станин, шприц, трубочка, сосуд с водой ($\rho = 1,00 \text{ г см}^{-3}$, $g = 9,81 \text{ м с}^{-2}$)

Используйте данное оборудование и определите атмосферное давление. Нарисуйте схему используемой установки. Выведите расчётную формулу. Определите относительное и абсолютное погрешности. Заполните ответный лист. Пренебрежите изменением температуры воздуха, давлением насыщенных

Часть В Определение вязкости жидкости (16 баллов)

Оборудование : миллиметровая линейка, штатив , два шприца , трубочка , сосуд с водой ($\rho = 1,00 \text{ г см}^{-3}$, $g = 9,81 \text{ м с}^{-2}$)

- Используйте линейку и один шприц , наполненный водой и определите внутренний радиус трубки (r). Нарисуйте схему использования. Нарисуйте схему используемой установки. Выведите расчётную формулу. Определите относительное и абсолютное погрешности. Заполните ответный лист. (1,0 балла)
- Используйте отметки на шприце и линейке чтобы определить внутреннюю площадь поперечного сечения шприца (S). Нарисуйте схему используемой установки. Выведите расчётную формулу. Определите относительное и абсолютное погрешности. Заполните ответный лист. (1,0 балла)
- Соедините шприцы через трубку . Налейте воду в одном шприце, чтобы потом получить систему приведенной на рисунке 1. В исходном состоянии система будет иметь один полный шприц (до максимального деления) и второй шприц без воды. Вода в шприце 2 только начинает поступать . Вы должны сохранять неизменные позиции шприцов в течение всего эксперимента . Определите общую длину трубки (L). (0,25 балла)

3.1 Какова окончательная состояние системы ? (0,25 балла)

3.2 Какова взаимосвязь между $h_1(t)$ и $h_2(t)$? ($h_1(t)$ это высота уровня воды в шприце 1 и $h_2(t)$ - в шприце 2) (0,5 балла)

3.3 Какова разность давлений между точками А и В во время течения воды ? (1,0 балла)

3.4 Объемный расход воды (дебит), проходящей через трубку определяется по

формуле: $Q(t) = \frac{\Delta p}{R_h}$ где $R_h = \frac{8\eta L}{\pi r^4}$ это гидравлическое сопротивление

жидкости, η вязкость жидкости (Па • с), L длина трубочки (м) , r радиус трубочки (м) . Показать , что изменение высоты жидкости в шприце 2 дается законом: $h_2(t) = H(1 - e^{-kt})$, где $e = 2,718$

число Эйлера , $k = \frac{\rho g \pi r^4}{8S \eta L}$ является постоянным (1,0 балла)

3.5 Используйте таймер и систему в исходное состояние, как показано на рисунке 1, и измерьте моменты времени когда вода в шприце 2 будет на высоте 0, 5, 10, 15, 20, 23 мл , например . Заполните таблицу на ответном листе и постройте графики для высоты в зависимости от t времени в декартовых координатах и в полулогарифмических . (7,0 балла)

3.6 Используйте график в полулогарифмических координат и определите постоянную k а потом и вязкость жидкости η . Выведите расчётную формулу. Определите относительное и абсолютное погрешности. Заполните ответный лист. (4,0 очков)

