

ВИБІР СИСТЕМИ ВІДЛІКУ

1. Плот і моторний човен одночасно починають рухатися з пункту A . Човен проходить шлях $AB = S_1$ за час t і повертається назад. На відстані $BC = S_2$ човен зустрічає плот. Знайти швидкість течії та власну швидкість човна.

2. Чотири черепахи спочатку знаходяться в кутах квадрата зі стороною a та починають рухатися одночасно з однаковою і постійною за модулем швидкістю v . При цьому перша черепаха весь час тримає курс на другу, друга – на третю, третя – на четверту, четверта – на першу. Знайти час руху черепах до зіткнення. Сторона квадрата a .

3. По дорогах, що перетинаються під прямим кутом, до перехрестя наближаються дві машини зі сталими швидкостями v_1 і v_2 . В момент, коли перша машина проїжджає перехрестя, друга знаходиться на відстані L від нього. Визначте мінімальну відстань між машинами і момент часу, коли вона досягається.

4. З поверхні Землі кинули вертикально вгору шматок пластиліну зі швидкістю v_0 . Одночасно такий самий шматок пластиліну почав падати без початкової швидкості з висоти H . Під час зіткнення шматки злиплись. Через який час після моменту кидання та з якою швидкістю шматок, що утворився з двох шматків, впаде на Землю.

5. Два електрони знаходяться на нескінченно великій відстані один від одного. Один електрон спочатку знаходився у спокої, а інший мав швидкість v , що напрямлена на перший електрон. На яку найменшу відстань електрони наблизяться один до одного? Маса електрона m , заряд e .

6. Тіло A кинули вертикально вгору зі швидкістю v_A . У той самий момент часу кинули горизонтально зі швидкістю v_B тіло B , що знаходилось на деякій висоті H відносно тіла A (рис. 1). Знайдіть висоту H , а також час руху тіл до зустрічі, якщо початкова відстань між тілами по горизонталі дорівнювала l .

7. Внутрішнє кільце кулькового підшипника (рис. 2), яке має радіус r_1 , обертається з кутовою швидкістю ω_1 проти годинникової стрілки; зовнішнє кільце, радіус якого r_2 , обертається за годинниковою стрілки з кутовою швидкістю ω_2 . Сам підшипник нерухомий. Знайти швидкість руху центрів кульок підшипника. Вважайте, що вони котяться без проковзування та не дотикаються між собою.

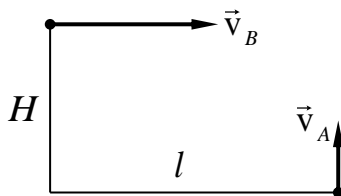


Рис. 1

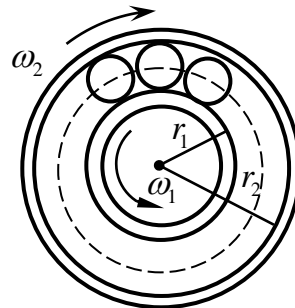


Рис. 2

Деякі задачі складені на основі аналогічних задач, поданих у журналах «Квант» і «Потенціал» за різні роки, а також у посібниках І. М. Гельфгата, Б. Б. Буховцева та ін.

Задачі для самостійного розв'язування

8. Розв'яжіть задачу 2, за умови, що черепахи спочатку знаходилися в кутах рівнобічного трикутника зі сторонами a . *Відповідь:* $t = \frac{2a}{3v}$.

9. З двох портів, відстань між якими l , одночасно виходять два катери зі швидкостями v_1 та v_2 , що спрямовані відповідно під кутами α і β до прямої, яка з'єднує порти (рис. 3). Знайти мінімальну відстань між катерами і відповідний час. *Відповідь:* $r_{\min} = \frac{l(v_2 \sin \beta - v_1 \sin \alpha)}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1 v_2 \cos(\alpha + \beta)}}$.

10. Два тіла, що знаходились на відстані l одне від одного на гладкій похилій площині, почали рух назустріч одне одному зі швидкостями v_0 . Кут похилої площини α . Знайти час від початку руху до зустрічі. *Відповідь:* $t = l/(2v_0)$.

11. Колона бігунів має швидкість v та довжину l . Назустріч колоні біжить тренер зі швидкістю u ($u < v$). Порівнявшись із тренером, кожен спортсмен розвертається і біжить у протилежний бік з тією самою швидкістю. Визначте довжину колони після розвороту останнього спортсмена. *Відповідь:* $l' = l \cdot \frac{v-u}{v+u}$.

12. З якою швидкістю v має їхати автомобіль, щоб камінь, що відірвався у точці А (рис. 4), потрапив у ту саму точку колеса, від якої відірвався? Радіус колеса $R = 20$ см. *Відповідь:* $v = \sqrt{k \cdot \pi g R} = \sqrt{k} \cdot 2,5$ м/с, де k – число обертів колеса.

13. Дві кульки, що відстоять одна від одної по горизонталі на $S = 6$ м та по вертикалі на $H = 10$ м, кидають одночасно зі швидкостями v_1 та $v_2 = 2$ м/с (рис. 5). Через час $t = 1$ с кульки зіткнулись. Знайти v_1 . *Відповідь:* $v_1 = \frac{1}{t} \sqrt{(H - v_2 t)^2 + S^2} = 10$ м/с.

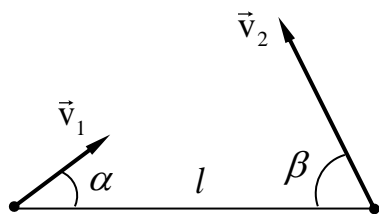


Рис. 3

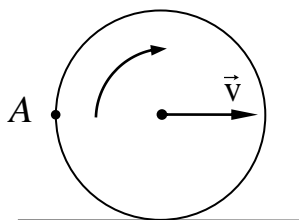


Рис. 4

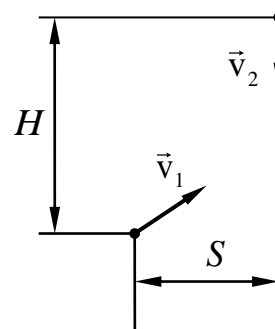


Рис. 5