

១. គេមានចំនួនកុំផ្លិច $z_1 = \frac{2\left(\cos \frac{7\pi}{12} + i \sin \frac{7\pi}{12}\right)^2}{1+i\sqrt{3}}$ និង $z_2 = (1-i)a + (1-b)(1+i)$ ។

ក. សរសេរ z_1 ជាទម្រង់ត្រីកោណមាត្រ ហើយជាទម្រង់ពីជគណិត។

ខ. កំណត់ចំនួនពិត a និង b ដើម្បីឱ្យ $2\bar{z}_1 - (z_2 + b - 1) = 0$ ។

២. គណនាលីមីតនៃអនុគមន៍ខាងក្រោម:

$A = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2 \sin 5x}{\sqrt{5} - \sqrt{x+5}}$

$B = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sqrt{3} \cos x - \sin x}{x - \frac{\pi}{3}}$

$C = \lim_{x \rightarrow +\infty} (x^2 - \ln x)$

៣. មានអនុគមន៍ $g(x) = \frac{x^2 + 3x - 2}{x(x+1)^2}, x \neq 0$ និង $x \neq -1$ ។

ក. កំណត់ចំនួនពិត a, b និង c ដើម្បីឱ្យ $g(x) = \frac{a}{x} + \frac{b}{x+1} + \frac{c}{(x+1)^2}$ ។

ខ. គណនា $G(x) = \int g(x) dx$ ដោយដឹងថា $G(1) = -2$ ។

៤. ក. ដោះស្រាយសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល $y' - y = 0$ ក្នុងលក្ខខណ្ឌ $y(2) = e^2$ ។

ខ. ដោះស្រាយសមីការ $y'' - 3y' - 4y = 0, (E)$ ។

រកចម្លើយពិសេសនៃសមីការ (E) បើខ្សែកោងតាងអនុគមន៍ចម្លើយកាត់តាមចំណុច $(0,1)$ ហើយបង្កាត់ប៉ះទង្គិចចំណុចនេះមានមេគុណប្រាប់ទិសស្មើនឹង 9 ។

៥. នៅក្នុងតម្រុយអរតូនរម័យមានទិសដៅវិជ្ជមាន $(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ គេឱ្យចំនុច $A(-1,3,4), B(4,-2,0), C(3,-2,1)$ និងចំណុច $D(1,1,1)$ ។

- ក. រកសមីការប្លង់ P ដែលកាត់តាមចំណុច A, B, C ។
- ខ. រកសមីការប្លង់កែងនឹងប្លង់ P កាត់តាម D ហើយកែងនឹង P ។
- គ. គណនាប្រវែងកម្ពស់នៃចតុមុខ $ABCD$ ដែលគូសចេញពីកំពូល D ។
- ឃ. គណនាមាឌនៃចតុមុខ $ABCD$ ។

៦. គេឱ្យអនុគមន៍ f កំណត់លើ \mathbb{R} ដោយ $f(x) = 1 - \frac{2}{1+e^x}$ និងមានក្រាប C ។

- ក. គណនា $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x)$ រួចកំណត់សមីការអាស៊ីមតូតនៃខ្សែកោង C ។
- ខ. គណនា $f(x) + f(-x)$ ។ រួចទាញថា f ជាអនុគមន៍សេស ។
- គ. សិក្សាអថេរភាពនៃ f ។
- ឃ. សរសេរសមីការបង្កាត់ប៉ះ (T) ទៅនឹងក្រាប (C) ត្រង់ $x_0 = 0$ ។ រួចសង់ (T) និង (C) ។

១. (១៥ពិន្ទុ) ក. ចូរបង្ហាញថា $y = 2\ln x + 3$ ជាចម្លើយនៃសមីការ $x \cdot y'' + y' = 0$ ។
 ខ. ចូរដោះស្រាយសមីការ $y'' + 4y' + 4y = 0$ ដែលផ្សេងផ្ទាល់លក្ខខណ្ឌ $y(0) = 2, y'(0) = 1$ ។
២. (១៥ពិន្ទុ) ក. ដោះស្រាយសមីការ $x^2 + \sqrt{3}x + 1 = 0$ ក្នុងសំណុំចំនួនកុំផ្លិច រួចរកម៉ូឌុលនិងអាកុយម៉ង់នៃឫសរបស់សមីការនេះ។
 ខ. ដោយប្រើទ្រឹស្តីបទដឺម៉ូ ចូរគណនា $A = (1+i)^{2013} - (1-i)^{2014}$ ។
៣. (២៥ពិន្ទុ) ក្នុងលំហប្រដាប់ដោយតម្រុយអរតូណូម៉ាល់ដែលមានទិសដៅវិជ្ជមាន $(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ គេឱ្យចំណុច $A(0,1,1), B(2,0,2)$ និង $C(3,-1,-1)$ ។
 ក. គណនាផលគុណវ៉ិចទ័រ $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$ រួចបង្ហាញថា A, B, C មិនស្ថិតនៅលើបន្ទាត់តែមួយ ។
 ខ. រកសមីការប្លង់ P ដែលកាត់តាមចំណុច A, B និង C ។
 គ. រកសមីការប្លង់រ៉ាំរ៉ៃម៉ែត្រនៃបន្ទាត់ L ដែលកាត់តាមចំណុច $D(1,1,2)$ ហើយកែងនឹងប្លង់ P រួចរកកូអរដោនេនៃចំណុច M ប្រសព្វរវាងប្លង់ P និងបន្ទាត់ L ។
៤. (១០ពិន្ទុ) ប្លង់បូលមួយមានកំពូលនៅត្រង់ចំណុច $O(0,0)$ និងកំណត់នៅលើអ័ក្សអាប់ស៊ីស។
 ក. រកសមីការស្តង់ដារនៃប្លង់បូលបើវាកាត់តាមចំណុច $A(8,8)$ ។
 ខ. រកតម្លៃ x_1 បើចំណុច $B(x_1, -4)$ ស្ថិតនៅលើប្លង់បូល។
៥. (១០ពិន្ទុ) គណនាលីមីតខាងក្រោម:

$$B = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sqrt{3} - \sqrt{x+3}} \qquad C = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{\cos x - \sqrt{3} \sin x}{x - \frac{\pi}{6}}$$
៦. (១៥ពិន្ទុ) គេឱ្យអនុគមន៍ $f(x)$ កំណត់ដោយ $f(x) = \frac{3x+2}{x+2}, x \neq -2$ ។
 ក. កំណត់ចំនួនពិត a និង b ដើម្បីឱ្យ $f(x) = a + \frac{b}{x+2}$ ។
 ខ. គណនា $I = \int_1^2 f(x) dx$ ។
៧. (៣៥ពិន្ទុ) i/ គេឱ្យអនុគមន៍ f កំណត់លើ \mathbb{R} ដោយ $f(x) = 1 + (1-x)e^x$ ។
 ក. សិក្សាទិសដៅអថេរភាពនៃ f រកតម្លៃបរមានៃ f ។
 ខ. បង្ហាញថាចំពោះគ្រប់ចំនួនពិត x គេបាន $f(x) > 0$ ។
 ii/ គេឱ្យអនុគមន៍ g កំណត់លើ \mathbb{R} ដោយ $g(x) = x + 2 + xe^{-x}$ និងមានក្រាប C ក្នុងតម្រុយអរតូណូម៉េ ។
 ក. សិក្សាអនុគមន៍ g (លីមីត ទិសដៅអថេរភាព និង សង់តាវ៉ាន់អថេរភាពនៃ g) ។
 ខ. ទាញបញ្ជាក់ថា បន្ទាត់ $y = x + 2$ ជាអស៊ីមតូតទ្រេតនៃក្រាប C ខាង $+\infty$ ។
 គ. សង់ក្រាប C និង អស៊ីមតូតរបស់វា ។
 iii/ គណនាគ្រឿងផ្សែងដ៏ស្អាតដោយក្រាប C អធាប្យាប័នស៊ីស ក្នុងចន្លោះ $[0,1]$ ។

១.(១៥ពិន្ទុ) គណនាលីមីតខាងក្រោម:

$$A = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x + e^{3x} - 1}{3x} \qquad B = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sin x - \sqrt{3} \cos x}{x - \frac{\pi}{3}} \qquad C = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 2 \sin 2014x - 1}{2x}$$

២.(១៥ពិន្ទុ) ក. ដោះស្រាយសមីការ $z^2 - 2\sqrt{3}z + 4 = 0$ យក z_1 ជាឫសមានផ្នែកនិមិត្តជាចំនួនវិជ្ជមាន

- ខ. គណនា $A = z_1 + z_2$ & $B = z_1 - z_2$ ។
- គ. សរសេរ $z_1, z_2, z_1 \times z_2$ និង $\frac{z_1}{z_2}$ ជាទម្រង់ត្រីកោណមាត្រ ។

៣.(១៥ពិន្ទុ) នៅក្នុងតម្រុយ $(0, \vec{i}, \vec{j})$ គេឲ្យខ្សែកោង $(E): 25x^2 + 9y^2 - 200x + 175 = 0$ ។

- ក.សរសេរសមីការ (E) ជាទម្រង់ស្តង់ដា។
- ខ.បញ្ជាក់ប្រភេទនៃខ្សែកោង (E) រួចបញ្ជាក់កូអរដោនេនៃ ផ្ចិត កំណុំ កំពូល និង អ៊ិចសង់ទ្រីស៊ីតេ ហើយរកចំនុចប្រសព្វរវាង (E)ជាមួយអ័ក្សតូច។ សង់ខ្សែកោង (E)។

៤.(១៥ពិន្ទុ) ក. ដោះស្រាយសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល $E: y'' - 5y' + 6y = 0$ ។

- ខ. កំណត់ចម្លើយ $f(x)$ មួយនៃ E ដើម្បីឱ្យក្រាបតាងអនុគមន៍ f កាត់តាមចំណុច $A(0,-1)$ ហើយបន្លាត់ប៉ះនឹងខ្សែកោងត្រង់ចំណុចនេះស្របទៅនឹងបន្ទាត់ $y = -3x$ ។

៥.(៣០ពិន្ទុ) នៅក្នុងតម្រុយអរតូនរម៉ាល់មានទិសដៅវិជ្ជមាន $(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ គេឲ្យចំនុច $A(1,2,1), B(2,1,1), C(1,1,2)$

- ក. សរសេរសមីការប្លង់ P កាត់តាម A ហើយកែងនឹង \overline{AB} ។
- ខ. សរសេរសមីការប្លង់កែងនឹងបន្ទាត់ d ដែលកាត់តាម B ហើយស្របនឹង \overline{AC} ។
- គ. គណនាផលគុណ $\overline{AB} \times \overline{AC}$ រួចទាញរកផ្ទៃក្រឡាត្រីកោណ ABC ។
- ឃ. គណនាផលគុណចម្រុះ $(\overline{AB} \times \overline{AC}) \cdot \overline{AO}$ រួចទាញរកមាឌតេត្រាអែត OABC ។
- ង. ទាញរកចម្ងាយពីចំណុច O ទៅប្លង់ ABC ។

៦. (៣៥ពិន្ទុ) គេឲ្យអនុគមន៍ f កំណត់ដោយ $f(x) = x - \frac{e^x - 1}{e^x + 1}$ មានក្រាប C ក្នុងតម្រុយអរតូណរមេ (xoy) ។

- 1- ក.ផ្ទៀងផ្ទាត់ថាចំពោះគ្រប់តម្លៃនៃចំនួនពិត x គេបាន $f(x) = x - 1 + \frac{2}{e^x + 1} = x + 1 - \frac{2e^x}{e^x + 1}$
- ខ.កំណត់លីមីតនៃ f ត្រង់ $-\infty$ & $+\infty$ ។
- គ.បង្ហាញថា $\Delta_1: y = x + 1$ & $\Delta_2: y = x - 1$ ជារាស្មីមតូតនៃក្រាប C ។

សិក្សាទីតាំងធៀបរវាង Δ_1 & Δ_2 ។

- 2- ក.បង្ហាញថា $f(x)$ ជាអនុគមន៍សេស ។ ខ.សិក្សាអថេរភាពនៃ $f(x)$ លើចន្លោះ $[0, +\infty)$
- គ.សង់ក្រាប C បន្ទាត់ប៉ះនឹង C ត្រង់ចំនុច $x_0 = 0$ និង រាស្មីមតូត Δ_1 & Δ_2 ។

- ១.(១៥ពិន្ទុ) ក. ដោះស្រាយក្នុង \mathbb{C} សមីការ $z^2 - 2\sqrt{2}z + 4 = 0$ ។
 យើងតាង z_1 ជាឫសរបស់សមីការដែលមានផ្នែកនិម្មិតវិជ្ជមាន និង z_2 ជាឫសមួយទៀត។
 ខ. a- កំណត់ម៉ូឌុល និងអាគុយម៉ង់នៃ z_1 និង z_2 ។
 b- កំណត់ម៉ូឌុល និងអាគុយម៉ង់នៃ $\left(\frac{z_1}{z_2}\right)^2$ ។

- ២.(១៥ពិន្ទុ) គេមាន $I = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin^2 x \cdot \cos^4 x dx$ និង $J = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin^4 x \cdot \cos^2 x dx$ ។
 ក. គណនា $I+J$ និង $I-J$ ។
 ខ. ទាញរកតម្លៃនៃ I និង J ។

- ៣.(១៥ពិន្ទុ) ក. ដោះស្រាយសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល $y'' - 3y' - 4y = 0$ (E) ។
 ខ. រកចម្លើយពិសេសមួយនៃសមីការ (E) ដោយដឹងថាខ្សែកោងនៃសមីការកាត់តាមចំណុច (0,1) ហើយបន្ទាត់ប៉ះនឹងក្រាបត្រង់ចំណុចនេះមានមេគុណប្រាប់ទិសស្មើ 9 ។

- ៤.(៣៥ពិន្ទុ) f ជាអនុគមន៍កំណត់លើ \mathbb{R} ដោយ $f(x) = 4 - x - 2e^{-x}$ ។ គេតាង C ជាក្រាបតាងអនុគមន៍នេះ។
 ក. ១- រក $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ ។
 ២- ស្រាយបំភ្លឺថា បន្ទាត់ D ដែលមានសមីការ $y = -x + 4$ ជាអាស៊ីមតូតនៃ C ។
 ៣- តើ C នៅលើឬនៅក្រោម D ចូរបញ្ជាក់។
 ៤- ផ្ទៀងផ្ទាត់ថាចំពោះគ្រប់ចំនួនពិត $x, f(x) = \frac{4e^x - xe^x - 2}{e^x}$ ។
 ៥- រក $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$; (ប្រើលទ្ធផល $\lim_{x \rightarrow -\infty} xe^x = 0$) ។
 ខ. ១- គណនា $f'(x)$ ។ សិក្សាអថេរភាពនៃ f ។ កំណត់តម្លៃពិតនៃអតិបរមារបស់ f ។
 ២- A ជាចំណុចនៅលើខ្សែកោង C ដែលមានអាប់ស៊ីស 0 ។ កំណត់សមីការបន្ទាត់ប៉ះខ្សែកោង C ត្រង់ A ។
 ៣- បង្ហាញថាសមីការ $f(x) = 0$ មានចម្លើយតែមួយគត់ដែលតាងដោយ β នៅចន្លោះ $[-1, 0]$ ។

- ៥.(៣៥ពិន្ទុ) នៅក្នុងតម្រុយអរតូណរម៉ាល់នៃលំហដែលមានទិសដៅវិជ្ជមាន $(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ គេឱ្យចំណុច $A(0, 2, 2)$ និងបន្ទាត់ D ដែលមានសមីការប៉ារ៉ាម៉ែត្រិក $(x=1+t, y=1-t, z=2-t, t \in \mathbb{R})$ ។
 ក. បង្ហាញថាប្លង់ $P: x - y - z + 4 = 0$ កាត់តាមចំណុច A ហើយកែងនឹងបន្ទាត់ D ។
 ខ. ប្លង់ P កាត់ \vec{ox} ត្រង់ M , \vec{oy} ត្រង់ N និង \vec{oz} ត្រង់ P ។ រកកូអរដោនេនៃចំណុច M, N & P រួចសង់ចំណុច A, M, N, P នៅក្នុងតម្រុយ $(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ ។
 គ. បង្ហាញថាត្រីកោណ MNP ជាត្រីកោណសម័ង្ស ។

១. (១៥ពិន្ទុ) គេមានចំនួនកុំផ្លិច $Z = \frac{z+2-i}{1+i}$ ដែល $z = a+ib$ និង $z \neq -i$ ។
 - ក. សរសេរជាអថេរពិតនៃ Z ជាអនុគមន៍នៃ a និង b ។
 - ខ. រកទំនាក់ទំនងរវាង a និង b ដើម្បីឱ្យ Z ពិត ។ គ. រកទំនាក់ទំនងរវាង a និង b ដើម្បីឱ្យ Z និមិត្ត ។

២. (១៥ពិន្ទុ) គេឱ្យសមីការអេលីប $(E): 2x^2 + 3y^2 - 8x + 6y + 5 = 0$ ។
 - ក. សរសេរជាទម្រង់ស្តង់ដារនៃអេលីប E ។
 - ខ. កំណត់កូអរដោនេផ្ចិត - កំពូលទាំងពីរដែលស្ថិតនៅលើអ័ក្សធំ និងកូអរដោនេនៃកំណុំរបស់អេលីបនេះ។ គណនាអ៊ីចសង់ទ្រីស៊ីតេនៃ អេលីប E ។
 - គ. សង់អេលីប E ក្នុងប្លង់កូអរដោនេ។

៣. (២០ពិន្ទុ) ក. គេមានអនុគមន៍ $f(x) = \frac{1-x}{(1+x)^2}$ ។ គណនា $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ ។
 - ខ. គេឱ្យអនុគមន៍ $f(x) = \frac{x^2 + 4x - 4}{x(x^2 - 4)}$, $x \neq 0, x \neq 2, x \neq -2$ ។
 - a. កំណត់ a , b និង c ដើម្បីឱ្យ $f(x) = \frac{a}{x} + \frac{b}{x-2} + \frac{c}{x+2}$, $x \neq 0, x \neq 2, x \neq -2$ ។
 - b. គណនា $I(x) = \int_1^2 f(x) dx$ ។

៤. (៤០ពិន្ទុ) នៅក្នុងលំហប្រកបដោយតម្រុយ $(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ គេមានចំណុច $A(2, -3, 4)$ ។
 - ក. សរសេរសមីការប៉ារ៉ាម៉ែត្រនៃបន្ទាត់ d ដែលកាត់តាមចំណុច A ហើយមានវ៉ិចទ័រប្រាប់ទិស $\vec{u} = (2, 3, 1)$ ។ ទាញរកសមីការឆ្លុះនៃបន្ទាត់ d ។
 - ខ. កំណត់សមីការប្លង់ P ដែលកាត់តាមចំណុច $B(2, 2, 2)$ ហើយកែងនឹងវ៉ិចទ័រ $\vec{n} = (-2, 2, -1)$ ។
 - គ. គេឱ្យចំណុច $C(4, -1, -2)$ ។ រកសមីការស្វ័យ S ដែលមានអង្កត់ធ្នឹត AC ។
 - ឃ. គណនា $\overline{AB} \times \overline{AC}$ រួចទាញរកផ្ទៃក្រឡាត្រីកោណ ABC ។
 - ង. គណនា $(\overline{AB} \times \overline{AC}) \cdot \overline{AO}$ រួចទាញរកមាឌតេត្រាវ៉ែត $OABC$ ។ រកកម្ពស់ដែលគូសចេញពីចំណុច O ទៅបាត ABC នៃតេត្រាវ៉ែត $OABC$ ។

៥. (៣៥ពិន្ទុ) គេឱ្យអនុគមន៍ f កំណត់លើ $(0, +\infty)$ ដោយ $f(x) = x - 1 - \ln x$ ។
 - ក. គណនាលីមីត $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ & $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ ។ តើក្រាប C តាងអនុគមន៍ f មានអាស៊ីមតូតឬទេ ចូរបញ្ជាក់ ?
 - ខ. គូសតារាងអថេរភាពនៃ f ។
 - គ. ចូរសង់ក្រាប C ក្នុងតម្រុយ $(0, \vec{i}, \vec{j})$ ។
 - ឃ. គណនាផ្ទៃក្រឡាខ័ណ្ឌដោយខ្សែកោង C ជាមួយអ័ក្សអាប់ស៊ីសក្នុងចន្លោះ $[1, e]$ ។

១. (១៥ពិន្ទុ) គេមានអាំងតេក្រាល $A = \int \frac{\sin x}{\sin x - \cos x} dx$ $B = \int \frac{\cos x}{\sin x - \cos x} dx$ ។
 - ក. គណនា $A+B$ និង $A-B$ ។
 - ខ. ទាញរកតម្លៃ A និង B ។
២. (១៥ពិន្ទុ) ក. គេឱ្យប៉ារ៉ាបូល $P: x^2 - 2(hx + 2y) + h^2 + 4k = 0$ ។ កំណត់តម្លៃ h និង k ដើម្បីឱ្យប៉ារ៉ាបូល P មានកំណុំ $F(2,1)$ ។ កំណត់កំពូល V និងសមីការបន្ទាត់ប្រាប់ទិស Δ នៃប៉ារ៉ាបូល P ។
 - ខ. គេឱ្យសមីការទូទៅនៃអេលីប $E: 9x^2 + 25y^2 - 72x - 81 = 0$ ។ រកសមីការនៃអេលីប E ជាទម្រង់ស្តង់ដារ រួចរកកូអរដោនេនៃផ្ចិត កំពូល កំណុំ និងចំណុចប្រសព្វរវាងក្រាប E និងអ័ក្សតូច ហើយសង់ក្រាប E ។
៣. (១៥ពិន្ទុ) គេឱ្យអនុគមន៍ $y = f(x) = \frac{2x+3}{(x+1)(x+2)}$ កំណត់ចំពោះ $x \neq -1$ & $x \neq -2$ ។
 - ក. កំណត់តម្លៃនៃចំនួនពិត m & n ដើម្បីឱ្យ $f(x) = \frac{m}{x+1} + \frac{n}{x+2}$ ។
 - ខ. រកព្រីមីទីវ $F(x) = \int f(x)dx$ ដោយដឹងថា $F(0) = 2014 + \ln 2$ ។
៤. (២០ពិន្ទុ) ក. ដោះស្រាយសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល $\frac{dy}{dx} + 2y = 0$ ។
 - ខ. គេមានសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល $E: y' - 2y = x^2 - 4x + 5$ ។
 ១. រកចម្លើយទូទៅ y_c នៃសមីការ $y' - 2y = 0$ ។
 ២. រកតម្លៃ a, b, c ដែល $y_p = ax^2 + bx + c$ ជាចម្លើយមួយនៃសមីការ E ។
 ៣. រកចម្លើយទូទៅនៃសមីការ E ។
៥. (៣០ពិន្ទុ) ក្នុងតម្រុយមានទិសដៅវិជ្ជមាន $(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ មួយមានចំណុច $A(2,0,0), B(2,3,0), C(0,0,2)$ ។
 - ក. រកសមីការស្វ័យ (S) ដែលមានអង្កត់ផ្ចិត AC ។
 - ខ. គណនាផលគុណវ៉ិចទ័រ $\vec{n} = \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$ ។ ទាញថា $A \notin BC$ ។ គណនាផ្ទៃក្រឡានៃត្រីកោណ ABC
 - គ. គណនាផលគុណស្កាលែ $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$ ។ ទាញបញ្ជាក់ថា ABC ជាត្រីកោណកែងត្រង់ A ។
 - ឃ. រកសមីការនៃប្លង់ P ដែលកាត់តាមចំណុច C ហើយមានវ៉ិចទ័រណរម៉ាល់ \vec{n} ។ រកកូអរដោនេនៃចំណុចប្រសព្វ H រវាងប្លង់ P និងបន្ទាត់ $L: x=2t, y=1+3t, z=-t, (t \in \mathbb{R})$ ។
៦. (៣០ពិន្ទុ) គេមានអនុគមន៍ f កំណត់ដោយ $y = f(x) = (2-x)e^x$ ចំពោះ $\forall x \in \mathbb{R}$ ។
 - ក. គណនា $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ និង $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ ។ ទាញរកសមីការអស៊ីមតូតដេកនៃក្រាប C ខាង $-\infty$ ។
 - ខ. គណនា និងសិក្សាសញ្ញាដេរីវេ $f'(x)$ ។ ទាញបញ្ជាក់តម្លៃអតិបរមានៃ f ។
 - គ. រកសមីការបន្ទាត់ d ប៉ះនឹងក្រាប C តាងអនុគមន៍ f ត្រង់ចំណុច $A(2,0)$ ។ សង់តារាងអថេរភាពនៃ f
 - ឃ. សង់ក្រាប C បន្ទាត់ d ក្នុងតម្រុយតែមួយ។

១. (១៥ពិន្ទុ) ក. គេឱ្យខ្សែកោង $C_1: y = f(x) = x^3 + ax^2 + bx - 3\ln x$ និង $C_2: y = g(x) = (x+c)e^{x-1}$ ។ កំណត់លេខមេគុណ a, b និង c ដោយដឹងថាខ្សែកោងទាំងពីរនេះប៉ះគ្នាត្រង់ចំណុច $M(1,0)$ ។
- ខ. គេឱ្យចំនួនកុំផ្លិច $Z = 1 + \cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3}$ ។
- ចូរសរសេរ Z និង Z^{2015} ជាទម្រង់ត្រីកោណមាត្រ។
២. (១៥ពិន្ទុ) ក. កំណត់ចំនួនពិត m និង n ដើម្បីឱ្យអនុគមន៍ $y = \frac{mx^2 + nx}{x^2 + 2}$ មានបរមាតិកាមួយគត់ និងខ្សែកោងតាងអនុគមន៍នេះមានបន្ទាត់ $y=3$ ជាអាស៊ីមតូតដេក។
- ខ. ដោះស្រាយសមីការ $E: y'' - 2y' + 5y = 0$ បើគេដឹងថា $y(0)=1$ និង $y'(0)=5$ ។
៣. (១៥ពិន្ទុ) គេឱ្យអនុគមន៍ f កំណត់ដោយ $f(x) = \frac{2x^2 + 3x + 2}{(x+1)(x+2)^2}, x \neq -1, x \neq -2$ ។
- ក. កំណត់បីចំនួនពិត A, B និង C ដើម្បីឱ្យបាន $f(x) = \frac{A}{x+1} + \frac{B}{x+2} + \frac{C}{(x+2)^2}$ ។
- ខ. គណនាអាំងតេក្រាលកំណត់ $I = \int_0^2 f(x) dx$ ដោយសរសេរចម្លើយជាអាំងតេក្រាល $a + \ln b$ ។
៤. (១៥ពិន្ទុ) ក្នុងប្រអប់មួយមានប៊ូល 10 គ្រាប់ ដែលក្នុងនោះមានប៊ូលស 4 គ្រាប់ និងប៊ូលខ្មៅ 6 គ្រាប់។ គេចាប់យកប៊ូលពីព្រមគ្នា។ ចូរគណនាប្រូបាបនៃព្រឹត្តិការណ៍:
- A: ចាប់បានប៊ូលពណ៌ស 1 និងប៊ូលខ្មៅ 1 ។
- B: ចាប់បានប៊ូលពណ៌ស ២ គ្នា។
៥. (៣០ពិន្ទុ) ក. កំណត់កូអរដោនេកំពូល និងកំណុំនៃប៉ារ៉ាបូល $x^2 - 4x - 12y + 16 = 0$ ។
- ខ. ក្នុងតម្រុយមានទិសដៅវិជ្ជមាន $\left(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\right)$ មួយ គេឱ្យបួនចំណុច $S(1,1,1), A\left(\frac{4}{3}, \frac{5}{3}, \frac{5}{3}\right), B\left(\frac{5}{3}, \frac{1}{3}, \frac{4}{3}\right)$ និង $C\left(\frac{5}{3}, \frac{4}{3}, \frac{1}{3}\right)$ ។
១. ចូរបង្ហាញថាត្រីធាតុ $(\overline{SA}, \overline{SB}, \overline{SC})$ ជាគោលអរតូណរម៉ាល់មានទិសដៅវិជ្ជមានមួយ។
២. គណនាផលគុណ $\overline{AB} \times \overline{AC}$ រួចគណនាផ្ទៃក្រឡានៃត្រីកោណ ABC ។
៣. គណនាមាឌពីរ៉ាមីត $SABC$ រួចទាញរកចម្ងាយពីកំពូល S ទៅប្លង់បាត ABC ។
៤. កំណត់សមីការបង់បាត ABC ។
៦. (៣៥ពិន្ទុ) គេមានអនុគមន៍ f កំណត់ដោយ $f(x) = \frac{x^2 + 2\ln x}{x^2}$ មានក្រាប C ។
- ក. រកលីមីត $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ និង $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ រួចទាញបញ្ជាក់សមីការអាស៊ីមតូតឈរ និងសមីការអាស៊ីមតូតដេកនៃ C ។
- ខ. គណនាដេរីវេ $f'(x)$ រួចសិក្សាសញ្ញារបស់វា។ កំណត់តម្លៃអតិបរមាធៀបនៃ f ។
- គ. កំណត់សមីការនៃបន្ទាត់ T ប៉ះនឹងក្រាប C ត្រង់ចំណុចដែលមានអាប់ស៊ីស $x=1$ ។
- ឃ. គូសតារាងអថេរភាពនៃ f ។ សង់ C ក្នុងតម្រុយអរតូណរម៉ាល់។
- ង. គណនាផ្ទៃក្រឡាខ័ណ្ឌដោយ C និងអ័ក្សអាប់ស៊ីស នៅចន្លោះបន្ទាត់ $x=1, x=\sqrt{e}$ ។

- ១.(១៥ពិន្ទុ) គេឱ្យចំនួនកុំផ្លិច $x = -\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}$ និង $y = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$ ។
- ក. គណនា $A = x - y^2$ និង $B = x^2 + x + 1$ ។
- ខ. សរសេរ x និង y ជាទម្រង់ត្រីកោណមាត្រ ហើយបង្ហាញថា $C = x^{2015} + y^{2015}$ ជាចំនួនពិត។
- ២.(១៥ពិន្ទុ) គេចង់បង្កើតចំនួនដែលមានលេខ ៣ខ្ទង់ ដែលខ្ទង់ទាំង ៣ មានលេខខុសគ្នាដោយយកចេញពីលេខ 1,2,3,4,5,6,7,8,9។
- ក. រកចំនួនលទ្ធផលដែលអាចបង្កើតបាន។
- ខ. រកប្រូបាបដែលចំនួនដែលមានលេខ ៣ខ្ទង់នោះជាពហុគុណនៃ 5 ។
- គ. រកប្រូបាបដែលចំនួនដែលមានលេខ ៣ខ្ទង់នោះជាចំនួនគូ។
- ៣.(១៥ពិន្ទុ) គេឱ្យអនុគមន៍ $y = g(x) = xe^{2x}$ ។
- ក. រកដេរីវេ $g'(x)$ និង $g''(x)$ ។ ទាញបញ្ជាក់ថា អនុគមន៍ $g(x)$ មានអប្បបរមាត្រង់ $x = -0.5$ ។
- ខ. រកសមីការបន្ទាត់ប៉ះនឹងក្រាប តាងអនុគមន៍ $y = g(x)$ ត្រង់ចំណុច $x = 1$ ។
- ៤.(២០ពិន្ទុ) គេឱ្យសមីការ $y'' - 4y' + 5y = 0$ (E) ។
- ក. រកចម្លើយទូទៅ y_h នៃសមីការ E ។
- ខ. គេដឹងថា $y_p = a \cos x + b \sin x$ ជាចម្លើយពិសេសនៃសមីការ $y'' - 4y' + 5y = 4 \cos x - 12 \sin x$ (F)
- ចំពោះគ្រប់ចំនួនពិត x ។
- រកចំនួនពិត a និង b ហើយទាញរកចម្លើយទូទៅនៃសមីការ F ។
- ៥.(៣៥ពិន្ទុ) អនុគមន៍ f កំណត់ចំពោះ $x > 0$ ដោយ $f(x) = 1 - \frac{2 \ln x}{x}$ ហើយមានក្រាប C ។
- ក. រក $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ និង $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ ។ រកសមីការអាស៊ីមតូតឈរ និងសមីការអាស៊ីមតូតដេកនៃក្រាប C ។
- ខ. គណនាដេរីវេ $f'(x)$ ហើយសង់តារាងអថេរភាពនៃអនុគមន៍ f ។
- គ. សង់ក្រាប C នៅក្នុងតម្រុយកូអរដោនេមួយ។ គេឱ្យ $e = 2.7$, $\frac{2}{e} = 0.7$ ។
- ឃ. គណនាផ្ទៃក្រឡាផ្ទៃក្នុងកំណត់ដោយក្រាប C អាស៊ីមតូតដេក បន្ទាត់ $x = 1$ និង $x = e$ ។
- ៦.(២៥ពិន្ទុ) ចំណុច $A(-2, 3, 0)$ និងវ៉ិចទ័រ $\vec{u} = \vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ នៅក្នុងតម្រុយអរតូណរម៉ាល់មានទិសដៅវិជ្ជមាន $(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ ។
- ក. រកសមីការឆ្លុះនៃបន្ទាត់ L ដែលកាត់តាមចំណុច $A(-2, 3, 0)$ ហើយស្របនឹង $\vec{u} = \vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ ។
- ខ. រកកូអរដោនេនៃវ៉ិចទ័រ $\vec{n} = \overrightarrow{OA} \times \vec{u}$ ។
- រកសមីការប្លង់ P ដែលកាត់តាមចំណុច A និងមានវ៉ិចទ័រណរម៉ាល់ \vec{n} ។
- គ. រកចម្ងាយពីចំណុច $B(1, 1, 1)$ ទៅប្លង់ P ។
- រកសមីការស្វ៊ី S ដែលមានផ្ចិត B ហើយប៉ះនឹងប្លង់ P ។

១. ក. សរសេរជាទម្រង់ពីជគណិតនៃចំនួនកុំផ្លិច $(1+2i)^2$ និង $(3-2i)^3$ ។
 ខ. សរសេរជាទម្រង់ពីជគណិតនូវផលបូក S ដែល

$$S = (2+i) + (2+2i) + (2+3i) + \dots + (2+2014i) + (2+2015i)$$
២. ក. ដោះស្រាយសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល $y'' - 3y' - 4y = 0$ (E) ។
 ខ. រកចម្លើយពិសេសមួយនៃសមីការ (E) ដោយដឹងថាខ្សែកោងតាងអនុគមន៍ចម្លើយនេះកាត់តាមចំណុច $(0,1)$ ហើយបន្ទាត់ប៉ះនឹងខ្សែកោងត្រង់ចំណុចនេះមានមេគុណប្រាប់ទិសស្មើនឹង 9 ។
៣. ក្នុងស្បោងមួយមានមានឃ្លីពណ៌ក្រហម 4 ឃ្លីពណ៌ខ្មៅចំនួន 3 និងឃ្លីពណ៌ចំនួន 1 ។ គេចាប់យកម្តងឃ្លីចំនួន 3 ។ គេសន្និដ្ឋានថាប្រូបាបដែលចាប់បានយកឃ្លីនីមួយៗ ជាសមប្រូបាប។
 គណនាប្រូបាបនៃព្រឹត្តិការណ៍ខាងក្រោម៖
 A: យ៉ាងតិចមានឃ្លីក្រហមមួយ
 B: យ៉ាងតិចមានឃ្លីពីរ មានពណ៌ដូចគ្នា
 C: ឃ្លីទាំងបី មានពណ៌ដូចគ្នា។
៤. នៅក្នុងតម្រុយអរតូណរម៉ាល់មានទិសដៅវិជ្ជមាន $\left(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\right)$ គេឱ្យបីចំណុច $A(1,0,1), B(0,2,2)$ និង $C(2,1,0)$ ។
 ក. បង្ហាញថាត្រីកោណ ABC ជាត្រីកោណកែងត្រង់ A ។
 ខ. គណនា $\vec{n} = \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$ រួចរកសមីការប្លង់ ABC ។
 គ. រកសមីការប៉ារ៉ាម៉ែត្រនៃបន្ទាត់ d ដែលកាត់តាមចំណុច $D(1,-1,3)$ ហើយកែងនឹងប្លង់ ABC ត្រង់ចំណុច M ។ រកកូអរដោនេចំណុច M ។
 ឃ. គេឱ្យប៉ារ៉ាបូល $P: x^2 - 4(x+y) = 0$ ។ រកកូអរដោនេនៃកំពូល V កំណុំ F និងសមីការបន្ទាត់ប្រាប់ទិស Δ ។ គណនា y ចំពោះ $x=0$ និង $x=-1$ រួចសង់ក្រាប។
 ង. រកសមីការស្តង់ដារនៃឆេលីបដែលមានកំពូល $V(3,1)$ និង $V(3,9)$ ហើយអ័ក្សតូចមានប្រវែង 6 ឯកតា។ រកកូអរដោនេនៃផ្ចិត និងកំណុំ រួចសង់ឆេលីប។
៥. f ជាអនុគមន៍កំណត់ចំពោះ $x>0$ ដោយ $f(x) = x - 1 - 2\ln\left(1 - \frac{1}{x}\right)$ មានក្រាប C ។
 ក. រកដែនកំណត់នៃ f រួចគណនាលីមីតនៃ f ត្រង់ចុងដែនកំណត់។ រកអាស៊ីមតូតឈរនៃក្រាប C ។
 ខ. បង្ហាញថាបន្ទាត់ $L: y=x-1$ ជាអាស៊ីមតូតទ្រូតនៃ C នៅខាង $+\infty$ ។
 គ. គណនា $f'(x)$ រួចបង្ហាញថា f មានអប្បរមាមួយ។ គណនាតម្លៃអប្បរមានោះ។ សង់តារាងអថេរភាពនៃ f ។ គេឱ្យ $\ln 2 = 0.7$ ។
 ឃ. គណនា $f(4)$ រួចសង់ក្រាប C នៅក្នុងតម្រុយអរតូណរម៉ាល់ $(0, \vec{i}, \vec{j})$ ។
 ង. បង្ហាញថាសមីការ $f(x)=3$ មានឬ ស្ថិតមួយនៅចន្លោះ $[2, +\infty)$ ។
 ច. គណនាផ្ទៃក្រឡា A នៅចន្លោះក្រាប C បន្ទាត់ $L: y=x-1$ ដែលត្រូវនឹងចន្លោះ $2 \leq x \leq 4$ គេឱ្យ $\ln 3 = 1.1$ ។

១. គណនាដេរីវេនៃអនុគមន៍ខាងក្រោម:
1. $y = \cos^2 x$

2. $y = \cos(x^2)$

3. $y = \cos^2(x^2)$

4. $y = e^x + 1 - xe^x$

5. $y = \frac{10x}{e^x + 1}$

6. $y = \sqrt{1+x^2}$
២. គេមានអនុគមន៍ f កំណត់លើ \mathbb{R} ដោយ $f(x) = \frac{1}{(x^2+3)^5}$ និង អនុគមន៍ g កំណត់លើ $\mathbb{R} - \{-1, 0\}$ ដោយ
- $$g(x) = \frac{1}{x^3} + \frac{1}{(x+1)^5} \quad \forall$$
- ក. គណនាដេរីវេ $f'(x)$ ។
- ខ. គណនា $g'(x)$ ។ បង្ហាញថា $g'(x) < 0$ ចំពោះគ្រប់ $x \neq -1$ និង $x \neq 0$ ។
៣. គេឱ្យអនុគមន៍ f កំណត់លើ $(-\infty, 1)$ ដោយ $f(x) = \frac{2}{(x-1)^2} e^{\frac{x-1}{x+1}}$ ។
- ក. v ជាអនុគមន៍កំណត់លើ $(-\infty, 1)$ ដោយ $v(x) = e^{\frac{x-1}{x+1}}$ ។ គណនា $v'(x)$ ។
- ខ. កំណត់ព្រីមីទីវនៃ $f(x)$ ។
- គ. α ជាចំនួនពិតដែល $-1 < \alpha < 0$ កំណត់ $g(\alpha) = \int_{-\alpha}^{\alpha} f(x) dx$ ។
- ឃ. រកលីមីតនៃ $g(\alpha)$ កាលណា α ខិតទៅរក -1 ។
៤. គេឱ្យសមីការ $z^2 + (p+5i)z + q(2-i) = 0$ ដែល p និង q ជាចំនួនពិត ។
- ក. កំណត់ p និង q ដើម្បីឱ្យ $1-2i$ ជាឫសមួយនៃសមីការ (E) ។
- ខ. ទាញរកឫសមួយទៀតនៃសមីការ (E) ។
៥. ក្នុងតម្រុយ $\left(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\right)$ គេមានចំនុច $\vec{OA} = -2\vec{i} - 2\vec{j}$ & $\vec{OM} = \vec{j} + 3\vec{k}$ ។
- ក. រកសមីការប្លង់ P កែងនឹងបន្ទាត់ AM ត្រង់ M ។
- ខ. គេឱ្យរ៉ឺចទ័រ $\vec{OB} = 6\vec{i}, \vec{OC} = 4\vec{j}$ & $\vec{OD} = 4\vec{k}$ ។ ផ្ទៀងផ្ទាត់ថា B, C, D ជាចំនុចរបស់ប្លង់ P ។
- គ. គណនាក្រលាផ្ទៃត្រីកោណ BCD ។
- ឃ. រកសមីការស្វ៊ែរដែលមានអង្កត់ធ្នឹត CD ។
៦. គេឱ្យអនុគមន៍ f កំណត់ដោយ $y = f(x) = x \ln x - x + 1$ ដែល x ជាចំនួនវិជ្ជមាន ។
- ក. គណនាលីមីត $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ & $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ ។
- ខ. គណនាដេរីវេ $f'(x)$ និង សិក្សាសញ្ញារបស់វា ។ គណនាតម្លៃបរមានៃអនុគមន៍ f ។
- គ. គូសតារាងអថេរភាពនៃអនុគមន៍ f ។
- ឃ. គណនា $f(2)$ ។ រកតម្លៃ x បើ $f(x) = 1$ (គេឱ្យ $\ln 2 = 0.7$) ។
- ង. សង់ក្រាបតាងអនុគមន៍ f ក្នុងតម្រុយអរតូណរម៉ាល់ ។

១. ក. គណនាលីមីត $A = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin^2 x - 1}{1 + \sin x}$ $B = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \tan x + \sin x}{x}$
- ខ. គណនាដេរីវេ $1. f(x) = x(x + \sqrt{1+x^2})$ $2. g(x) = \ln\left(\frac{x+1}{x-3}\right)$
២. ក. គណនាអាំងតេក្រាល $I = \int_1^e \ln x dx$ $J = \int_1^e \frac{\ln x}{x} dx$ $K = \int_1^e \frac{1}{x \ln x} dx$
- ខ. ១. រកព្រីមីទីវនៃអនុគមន៍ $f(x) = \sin^3 x$ ។
 ២. ទាញរក $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin^3 x dx$ (ដោយប្រើអាំងតេក្រាលដោយផ្នែក) ។
៣. ក. គេមានលេខ 0,1,2,3,4 ។ តើគេអាចបង្កើតលេខដែលធំជាង 2000 បានប៉ុន្មានរបៀប ដោយលេខនីមួយៗមិនដាច់គ្នា?
 ខ. ក្នុងប្រអប់មួយមានឃ្លីខៀវ 7 គ្រាប់ និងឃ្លីក្រហម 5 គ្រាប់។ គេចាប់យកឃ្លី 4 គ្រាប់ដោយចៃដន្យពីក្នុងប្រអប់នេះ។ រកប្រូបាបនៃព្រឹត្តិការណ៍:
 A: ចាប់ខ្លីពណ៌ខៀវទាំង 4 គ្រាប់។ B: ចាប់ឃ្លីខៀវ 3 និងក្រហម 1 ។
 C: ចាប់បានពណ៌ក្រហមយ៉ាងតិចមួយ។
៤. គេឱ្យសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល $y'' + y = 0, (E)$ ។
 ក. រកចម្លើយសមីការ (E) ។
 ខ. កំណត់អនុគមន៍ f ដែលជាចម្លើយនៃសមីការ (E) ហើយផ្ទៀងផ្ទាត់ $f(0)=0, f'(0)=3$ ។
 គ. កំណត់អនុគមន៍ g ដែលជាចម្លើយនៃសមីការ (E) ផ្ទៀងផ្ទាត់ $\int_0^{\frac{\pi}{2}} g(x) dx = 0, \int_0^{\pi} g(x) dx = 3$ ។
៥. គេឱ្យអនុគមន៍ f កំណត់ដោយ $y = f(x) = 1 + \ln\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$ និងមានក្រាប C ។
 ក. រកដែនកំណត់នៃអនុគមន៍ f រួចគណនាលីមីតនៃ f ត្រង់ចុងដែនកំណត់នេះ ។ ទាញរកសមីការអាស៊ីមតូត ឈរ និងដេកនៃក្រាបតាងអនុគមន៍ f ។
 ខ. គណនាដេរីវេ $f'(x)$ រួចបង្ហាញថា f ជាអនុគមន៍ចុះលើដែនកំណត់របស់វា។
 គ. គូសតារាងអថេរភាពនៃអនុគមន៍ f ។
 ឃ. គណនា $f\left(-\frac{5}{2}\right)$ និង $f(-2)$ រួចបង្ហាញថាក្រាប C តាងអនុគមន៍ f កាត់អ័ក្សស៊ីសត្រង់ចំណុច x_0 ដែល $-\frac{5}{2} \leq x_0 \leq -2$ ។
 ង. សង់ក្រាប C តាងអនុគមន៍ f ក្នុងតម្រុយអរតូណរម៉ាល់។
៦. នៅក្នុងតម្រុយមានទិសដៅវិជ្ជមាន $\left(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\right)$ មួយគេឱ្យចំណុច $I(1, 2, -2)$ ឬង $P: 2x + 2y + z + 5 = 0$ ។
 ក. សរសេរសមីការប៉ារ៉ាម៉ែត្រនៃបន្ទាត់ D កាត់តាម I ហើយកែងនឹងឬង P ។
 ខ. រកចំណុចប្រសព្វ J រវាងឬង P និងបន្ទាត់ D ។
 គ. រកសមីការស្វ៊ែស មានផ្ចិត I ហើយឬង P កាត់ S បានរង្វង់មួយមានបរិមាត្រ 8π ។
 ឃ. ស្រាយបញ្ជាក់ថា ស្វ៊ែស ប៉ះទៅនឹងបន្ទាត់ $\frac{x-1}{1} = \frac{y+3}{2} = \frac{z}{2}$ ។

១. ក. គេឱ្យអនុគមន៍ f កំណត់លើ $(2, +\infty)$ ដោយ $f(x) = 2 + \ln\left(\frac{2x-1}{x-2}\right)$ ។
 គណនាលីមីត $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ និង $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ ។
 ខ. គេមានអនុគមន៍ $f(x) = x^2 \sin \frac{1}{x}$ កំណត់លើ \mathbb{R}^* ។ ដោយកត់សម្គាល់ឃើញចំពោះគ្រប់ x មិនសូន្យគេបាន $\left| \sin \frac{1}{x} \right| \leq 1$ ។ ចូរគណនា $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ ។
២. គេបោះគ្រាប់ឡកឡាក់ពីរគ្រាប់ព្រមគ្នា ដែលគ្រាប់ឡកឡាក់មួយមានពណ៌ខៀវ និងមួយទៀតពណ៌ក្រហម។ គណនាប្រូបាបដែល៖
 A: លេខចេញលើគ្រាប់ពណ៌ខៀវ ស្មើនឹង 2 ដងនៃលេខចេញលើគ្រាប់ពណ៌ក្រហម។
 B: ផលបូកលេខលើគ្រាប់ឡកឡាក់ទាំងពីរស្មើ 5 ។
៣. គេមានអនុគមន៍ $f(x) = e^x$ មានក្រាប (c_1) និង $g(x) = \ln(x+1)+1$ មានក្រាប (c_2) ។
 ក. បង្ហាញថា (c_1) និង (c_2) កាត់ចំណុចរួម $A(0,1)$ ។
 ខ. គណនា $f'(0)$ និង $g'(0)$ រួចទាញថា (c_1) និង (c_2) ប៉ះគ្នាត្រង់ $A(0,1)$ ។
 គ. សរសេរសមីការបង្គាត់ប៉ះរួមនោះ។
៤. គេមានសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល $(E): y'' - y = 0$ ។
 ក. ដោះស្រាយសមីការ (E) ។
 ខ. កំណត់ចម្លើយមួយនៃ (E) ដោយដឹងថាក្រាបតាងអនុគមន៍ចម្លើយកាត់ yy' ត្រង់ $y=4$ និងបង្គាត់ប៉ះក្រាបត្រង់ចំណុចនេះ ស្របនឹងបង្គាត់ $D: y-2=2x-\pi$ ។
៥. ក្នុងលំហ គេឱ្យប្លង់ $P: x+2y+2z+5=0$ និងស្វ៊ែរ $S: x^2+y^2+z^2-2x-4y+4z=0$ ។
 ក. កំណត់កូអរដោនេផ្ចិត និងការបស់ស្វ៊ែរ S ។
 ខ. បង្ហាញថាប្លង់ P កាត់ស្វ៊ែរ S ។
 គ. រកសមីការប្លង់ Q ដែលស្របនឹង P ហើយប៉ះនឹងស្វ៊ែរ S ។
៦. គេឱ្យអនុគមន៍ $y = ae^x + b$ មានក្រាប C ។
 ក. កំណត់តម្លៃ a, b ដើម្បីឱ្យខ្សែកោង C កាត់តាមគល់០ នៃតម្រុយអរតូណរមេ និងបង្គាត់ប៉ះខ្សែកោង C ត្រង់ចំណុចនោះជាបង្គាត់មានសមីការ- ។
 ខ. សិក្សាអថេរភាពនិងសង់ក្រាប C ចំពោះតម្លៃ a, b ដែលរកឃើញ។
 គ. គណនាផ្ទៃក្រឡាដែលខណ្ឌដោយខ្សែកោង C អ័ក្សអាប់ស៊ីសបង្គាត់ $x=-1$ និង $x=1$ ។
 ឃ. រកសមីការបង្គាត់ប៉ះខ្សែកោងត្រង់ចំណុច $x=1$ ។