**Завдання з математики ІІ етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту**

**науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України 2014-2015 н.р.**

**10 клас**

**1.** (1б) Яке з наведених рівнянь має корені?

А) $\sqrt{x+7}=-1$ Б) $\sqrt{x-3}+\sqrt{1-x}=2$ В) $\sqrt{x+5}+\sqrt{2-x}=0$ Г) $\sqrt{2x-6}+\sqrt{x-3}=0$ Д) $\sqrt{x}+\sqrt{3-x}=-2$

**2.** (1б) Чому дорівнює найбільший розв’язок нерівності $\frac{\left(x+1\right)\left(x-4\right)^{2}}{\left(x+2\right)}\leq 0?$ А) -2 Б) -1 В) $0$ Г) $2$ Д) $4$

**3.** (1б) У результаті яких послідовних перетворень із графіка функції $y= f\left(x\right)$ можна отримати графік функції $y= f\left(2x+6\right)$ ?

А) стиском до осі *Оу* удвічі й паралельним перенесенням ліворуч на 6 одиниць;

Б) розтягом від осі *Оу* удвічі й паралельним перенесенням ліворуч на 6 одиниць;

В) стиском до осі *Оу* удвічі й паралельним перенесенням ліворуч на 3 одиниць;

Г) стиском до осі *Оу* удвічі й паралельним перенесенням праворуч на 3 одиниць;

Д) розтягом від осі *Оу* удвічі й паралельним перенесенням ліворуч на 3 одиниць.

**4.** (1б) Точки *А*, *В*, *С* такі, що *АВ*=1см, *ВС*=2см, *АС*=3см. Скільки існує площин, які містять точки *А*, *В*, *С*?

А) *жодної* Б) *одна* В) *дві* Г) *три*  Д) $безліч$

**5.** (1б) Дано зображення трикутної піраміди *РАВС,* де *К*, *М*, і *N* – середини ребер *ВС*, *РВ* і *АВ* відповідно. Укажіть серед наведених нижче площин площину, яка паралельна *КN*:

А) (*АВР*) Б) (*КМN*) В) (*ВСР*) Г)(*АВС*) Д) (*РАС*)

**6.** (2б) Знайдіть область визначення функції $y=\frac{\sqrt{-4+8x-3x^{2}}}{x^{2}-1}$ .

**7.** (2б) Відрізок *АВ* не перетинає площину α, *С* – середина відрізка *АВ*. Через точки *А*, *В*, *С* проведено паралельні прямі, які перетинають площину α відповідно в точках. Знайдіть *СС1*, якщо *АА1*=2см, *ВВ1*=4см.

**8.** (3б) Обчисліть значення виразу $\sqrt[6]{\left(8-\sqrt{7}\right)^{6}}+\sqrt[4]{\left(2-\sqrt{7}\right)^{4}}$.

**9.** (4б) Розв’язати систему рівнянь $\left\{\begin{array}{c}\sqrt[4]{x+y}-\sqrt[4]{x-y}=2,\\\sqrt{x+y}-\sqrt{x-y}=8.\end{array}\right.$

**10.** (5б) Розв’язати рівняння |*x*-|4-*x*||-2*x*=4.

**11.** (6б) Через точки *К* і *Q*, які лежать на колі, проведено дотичні до даного кола. На хорді *КQ* вибрали точку *R* і через неї провели пряму, яка перетинає дотичні в точках *М* і *Р* відповідно. Довести, що $\frac{PQ}{PR}=\frac{KM}{RM}$.

**12.** (6б) Розв’яжіть нерівність $\left(x-1\right)\sqrt{x^{2}+1}\leq x^{2}-1.$

**Завдання з математики ІІ етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту**

**науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України 2014-2015 н.р.**

**9 клас**

**1.** (1б) Як треба перенести паралельно графік функції $y=\frac{3}{x}$, щоб отримати графік функції $y=\frac{3}{x-4}$ ?

А) на 4 одиниці вгору Б) на 4 одиниці вниз

В) на 4 одиниці вправо Г) на 4 одиниці вліво

**2.** (1б) На рисунку зображено графік функції $y=x^{2}+2x$. Укажіть розв’язок нерівності $x^{2}>-2x$.

А) (-2; 0) Б) $\left(-\infty ;-2\right)∪(0;+\infty )$ В)$ \left(-\infty ;-2\right)$ Г) $(0;+\infty )$

**3.** (1б) Яка з прямих не має спільних точок з параболою $y=x^{2}$ ?

А) $y=0$ Б) $y=-6 $ В) $x=-6$ Г) $x=0$

4. (1б) У трикутнику *АВС* *АС*=$4\sqrt{2 }см$, *∠ А*=300, *∠ В*=450. Знайдіть довжину сторони *ВС*.

А) 8см Б) 4см В) $4\sqrt{3}$ см Г) $8\sqrt{3}$ см

**5.** (1б) Укажіть хибне твердження:

А) синуси суміжних кутів рівні;

Б) косинуси нерівних суміжних кутів є протилежними числами;

В) якщо синуси двох кутів рівні, то кути рівні;

Г) косинуси вертикальних кутів рівні.

**6.** (2б) При якому значенні *п* графік функції $y=nx^{2}+\left(n+2\right)x+2$ проходить через точку А(-2; 6) ?

**7.** (2б) Скільки сторін має правильний многокутник, кожний із внутрішніх кутів якого дорівнює 1350?

**8.** (3б) Розв’язати систему нерівностей $\left\{\begin{array}{c}\frac{7-x}{2}-3<\frac{3+4x}{5}-4,\\\frac{5x}{3}+5\left(4-x\right)\leq 2\left(4-x\right).\end{array}\right.$

**9.** (4б) Катер проходить 66км за течією річки і 54км проти течії за 6 годин. Цей катер проходить 44км за течією на 3год швидше, ніж 90км проти течії. Знайдіть власну швидкість катера і швидкість течії.

**10.** (5б) Побудуйте графік функції $y=\frac{x^{4}-3x^{2}-4}{x^{2}-4}$.

**11.** (6б) Записати рівняння прямих, які проходять через точку С(3; 2) і рівновіддалених від точок А(2; -3) і В(5; 3).

**12.** (6б) Знайдіть розв’язки нерівності $\left|x+2\right|\left(x^{2}-(a+1\right)x+a)<0 $залежно від значення параметра *а*.

**Завдання з математики ІІ етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту**

**науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України 2014-2015 н.р.**

**11 клас**

**1.** (1б) Укажіть правильну нерівність:

 А) $\left(\frac{1}{3}\right)^{24}>\left(\frac{1}{3}\right)^{10}$ Б) $lg\frac{1}{5}<lg\frac{2}{7}$ В) $log\_{2}\frac{2}{7}>0$ Г) $log\_{\frac{3}{8}}5>0$ Д) $log\_{8}6>1$

**2.** (1б) укажіть рівняння дотичної, проведеної до графіка функції $y= f\left(x\right)$ у точці з абсцисою *х0*=1, якщо $f\left(x\_{0}\right)=5, f'\left(x\_{0}\right)=2$.

А) $y=1+2\left(x-5\right) $ Б) $y=5+2\left(x+1\right)$ В) $y=2+5\left(x-1\right)$

Г) $y=2+5\left(x+1\right)$ Д) $y=5+2\left(x-1\right)$

**3.** (1б) Розв’яжіть рівняння $3^{x}=\frac{2\sqrt{3}}{6}$.

А) -2 Б) -1 В) $-0.5$ Г) $0.5$ Д) $1$

**4.** (1б) Знайдіть координати точки, відносно якої симетричні точки К(-3; 8; 7) і М(-9; 6; 1)

А) (-6; 7; 4) Б) (-12; 14; 8) В) (0; 0; 0) Г) (3; 1; 3) Д(6; 2; 6)

**5.** (1б) Кут між твірною і площиною основи конуса дорівнює 600, висота конуса дорівнює $9\sqrt{3}$ см. Знайдіть твірну конуса.

А) 18см Б) 13,5см В) $18\sqrt{3}$ см Г) $4,5\sqrt{3}$ см Д) 10,5см

**6.** (2б) Обчисліть значення виразу $\frac{log\_{6}12+log\_{6}3}{2log\_{3}6-log\_{3}4}.$

**7.** (2б) У прямокутному паралелепіпеду *АВС*$D$*А*1*В*1*С*1$D$1 *А*$D$=24см, *С*$D$=5см, *АА*1=10см. Чому дорівнює площа прямокутника *А*1*В*1*С*$D$

**8.** (3б) Чому дорівнює найбільше значення функції $y=x+\frac{4}{x}$, на проміжку [1; 3].

**9.** (4б) Розв’язати систему рівнянь $\left\{\begin{array}{c}3^{x}-2^{y}=77,\\3^{\frac{x}{2}}-2^{\frac{y}{2}}=7.\end{array}\right.$

**10.** (5б) Побудуйте графік функції $y=\sqrt{lgcosx}$.

**11.** (6б) Основою чотирикутної піраміди *РАВС*$D$є квадрат *АВС*$D$*.* Ребро *ВР* перпендикулярне до площини основи піраміди. Точка *К* – середина ребра РС. Площина *ВК*$D$утворює з площиною основи піраміди кут α. Знайдіть площу трикутника *ВК*$D$, якщо довжина ребра *ВР* дорівнює *h*.

**12.** (6б) Розв’яжіть нерівність $log\_{2}\left(\sqrt{x^{2}-4x}+3\right)>log\_{\frac{1}{2}}\frac{2}{\sqrt{x^{2}-4x}+\sqrt{x+1}+1}+1.$