

## 北 京 市

(满分 120 分)

一、选择题(共 12 个小题,每小题 4 分,共 48 分.下列各题均有四个选项,其中只有一个是符合题意的)

1.  $-\frac{1}{3}$  的倒数是 ( )

- A. 3                      B. -3  
C.  $\frac{1}{3}$                       D.  $-\frac{1}{3}$

2. 下列运算中正确的是 ( )

- A.  $|- \frac{1}{5}| = \frac{1}{5}$               B.  $-(-2) = -2$   
C.  $3^{-2} = 9$                 D.  $(-\frac{1}{2})^3 = \frac{1}{8}$

3. 下列运算中正确的是 ( )

- A.  $a^2 \cdot a^3 = a^5$               B.  $(a^2)^3 = a^5$   
C.  $a^6 \div a^2 = a^3$               D.  $a^5 + a^5 = 2a^{10}$

4. 下列图形中,既是轴对称图形又是中心对称图形的是 ( )

- A. 等边三角形              B. 等腰梯形  
C. 正方形                      D. 平行四边形

5. 稀土元素有独特的性能和广泛的应用,我国稀土资源的总储藏量约为 1 050 000 000 吨,是全世界稀土资源最丰富的国家.将 1 050 000 000 吨用科学记数法表示为 ( )

- A.  $1.05 \times 10^{10}$  吨              B.  $1.05 \times 10^9$  吨  
C.  $10.5 \times 10^8$  吨              D.  $0.105 \times 10^{10}$  吨

6. 计算  $\frac{1}{m+2} + \frac{4}{m^2-4}$  的结果是 ( )

- A.  $m+2$                       B.  $m-2$   
C.  $\frac{1}{m+2}$                       D.  $\frac{1}{m-2}$

7. 如图 1,在菱形 ABCD 中,E 是 AB 的中点,作  $EF \parallel BC$ ,交 AC 于点 F. 如果  $EF=4$ ,那么 CD 的长为 ( )



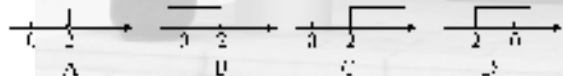
图 1

- A. 2                              B. 4  
C. 6                              D. 8

8. 如果两个圆的公切线共有 3 条,那么这两个圆的位置关系是 ( )

- A. 外离                      B. 相交                      C. 内切                      D. 外切

9. 不等式  $\frac{1+2x}{5} \geq 1$  的解集在数轴上表示正确的是 ( )



10. 如图 2, PA、PB 是  $\odot O$  的切线,切点分别为 A、B,点 C

在  $\odot O$  上. 如果  $\angle P=50^\circ$ ,那么  $\angle ACB$  等于

- ( )  
A.  $40^\circ$                       B.  $50^\circ$   
C.  $65^\circ$                       D.  $130^\circ$



图 2

11. 如果圆锥的底面半径为 3cm,母线长为 4cm,那么它的侧面积等于 ( )

- A.  $24\pi\text{cm}^2$                       B.  $12\pi\text{cm}^2$   
C.  $12\text{cm}^2$                       D.  $6\pi\text{cm}^2$

12. 如图 3,点 A、D、G、M 在半圆 O 上,四边形 ABOC、DEOF、HMNO 均为矩形. 设  $BC=a$ ,  $EF=b$ ,  $NH=c$ ,则下列各式中正确的是 ( )

- A.  $a > b > c$                       B.  $a = b = c$   
C.  $c > a > b$                       D.  $b > c > a$



图 3

二、填空题(共 4 个小题,每小题 4 分,共 16 分)

13. 在函数  $y = \frac{1}{\sqrt{x-2}}$  中,自变量  $x$  的取值范围是\_\_\_\_\_.

14. 如图 4, AB 为  $\odot O$  的直径, P 为 AB 延长线上一点, PC 切  $\odot O$  于点 C, 若  $PB=2$ ,  $AB=6$ ,则  $PC=$ \_\_\_\_\_.



图 4

15. 为了缓解旱情,我市发射增雨火箭,实施增雨作业. 在一场降雨中,某县测得 10 个面积相等区域的降雨量如下表:

区域	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
降雨量(mm)	10	12	13	13	20	15	14	15	14	14

则该县这 10 个区域降雨量的众数为\_\_\_\_\_ (mm); 平均降雨量为\_\_\_\_\_ (mm).

16. 我们学习过反比例函数. 例如,当矩形面积  $S$  一定时,长  $a$  是宽  $b$  的反比例函数,其函数关系式可以写为  $a = \frac{S}{b}$  ( $S$  为常数,  $S \neq 0$ ).

请你仿照上例另举一个在日常生活、生产或学习中具有反比例函数关系的量的实例,并写出它的函数关系式.

实例: \_\_\_\_\_;

函数关系式: \_\_\_\_\_.

三、(共 3 个小题,共 16 分)

17. (本小题满分 5 分)

分解因式:  $x^2 - 4y^2 + x - 2y$ .

18. (本小题满分 5 分)

计算： $\sqrt{12} + (2 - \sqrt{3})^{-1} - (\frac{1}{5})^0$ .

19. (本小题满分 6 分)

用换元法解方程  $\frac{x^2+3}{x} - \frac{4x}{x^2+3} = 3$ .

四、(共 2 个小题, 共 11 分)

20. (本小题满分 5 分)

已知: 如图 5, 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $CD \perp AB$ , 垂足为  $D$ . 若  $\angle B = 30^\circ$ ,  $CD = 6$ , 求  $AB$  的长.

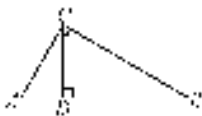


图 5

21. (本小题满分 6 分)

已知: 如图 6,  $DC \parallel AB$ , 且  $DC = \frac{1}{2}AB$ ,  $E$  为  $AB$  的中点.

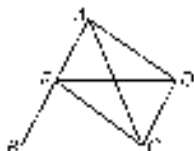


图 6

- 求证:  $\triangle AED \cong \triangle EBC$ ;
- 观察图形, 在不添加辅助线的情况下, 除  $\triangle EBC$  外, 请再写出两个与  $\triangle AED$  的面积相等的三角形(直接写出结果, 不要证明): \_\_\_\_\_.

五、(本题满分 6 分)

22. 列方程或方程组解应用题:

某山区有 23 名中、小学生因贫困失学需要捐助. 资助一名中学生的学习费用需要  $a$  元, 一名小学生的学习费用需要  $b$  元. 某校学生积极捐款, 初中各年级学生捐款数额与其恰好捐助贫困中学生和小学生人数的部分情况如下表:

年级	捐款数额(元)	捐助贫困中学生人数(名)	捐助贫困小学生人数(名)
初一年级	4000	2	4
初二年级	4200	3	3
初三年级	7400		

- 求  $a, b$  的值;
- 初三年级学生的捐款解决了其余贫困中小学生的学习费用, 请将初三年级学生可捐助的贫困中、小学生人数直接填入上表中.(不需写出计算过程)

六、(本题满分 7 分)

23. 已知: 关于  $x$  的两个方程

$2x^2 + (m+4)x + m - 4 = 0$ , ①

与  $mx^2 + (n-2)x + m - 3 = 0$ , ②

方程①有两个不相等的负实数根, 方程②有两个实数根.

- 求证方程②的两根符号相同;
- 设方程②的两根分别为  $\alpha, \beta$ , 若  $\alpha : \beta = 1 : 2$ , 且  $n$  为整数, 求  $m$  的最小整数值.

七、(本题满分 8 分)

24. 已知: 如图 7,  $\angle ACG = 90^\circ$ ,  $AC = 2$ , 点  $B$  为  $CG$  边上的一个动点, 连结  $AB$ , 将  $\triangle ACB$  沿  $AB$  边所在的直线翻折得到  $\triangle ADB$ , 过点  $D$  作  $DF \perp CG$  于点  $F$ .

- 当  $BC = \frac{2\sqrt{3}}{3}$  时, 判断直线  $FD$  与以  $AB$  为直径的  $\odot O$  的位置关系, 并加以证明;
- 如图 8, 点  $B$  在  $CG$  上向点  $C$  运动, 直线  $FD$  与以  $AB$  为直径的  $\odot O$  交于  $D, H$  两点, 连结  $AH$ , 当  $\angle CAB = \angle BAD = \angle DAH$  时, 求  $BC$  的长.

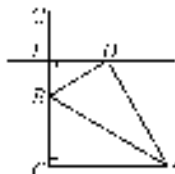


图 7



图 8

八、(本题满分 8 分)

25. 已知: 在平面直角坐标系  $xOy$  中, 过点  $P(0, 2)$  任作一条与抛物线  $y = ax^2 (a > 0)$  交于两点的直线, 设交点分别为  $A, B$ . 若  $\angle AOB = 90^\circ$ ,

- 判断  $A, B$  两点纵坐标的乘积是否为一个确定的值, 并说明理由;
- 确定抛物线  $y = ax^2 (a > 0)$  的解析式;
- 当  $\triangle AOB$  的面积为  $4\sqrt{2}$  时, 求直线  $AB$  的解析式.

## 北京市海淀区

(考试时间 120 分钟, 满分 120 分)

一、选择题(本题共 40 分, 第 1~8 题各 3 分, 第 9~12 题各 4 分.)

在下列各题的四个备选答案中, 只有一个是正确的)

1. 图 1 是圆规示意图, 张开的两脚所形成的角是 ( )

- A. 平角                      B. 钝角  
C. 直角                        D. 锐角



图 1

2.  $\frac{1}{4}$  的算术平方根是 ( )

- A.  $\frac{1}{2}$                               B.  $-\frac{1}{2}$   
C.  $\frac{1}{16}$                               D.  $\pm \frac{1}{2}$

3. 从“第二届互联网大会”上获悉, 中国的互联网上网用户数已超过 7800 万, 居世界第二位. 7800 万用科学记数法表示为 ( )

- A.  $7.8 \times 10^6$                       B.  $7.8 \times 10^7$   
C.  $7.8 \times 10^8$                       D.  $0.78 \times 10^8$

4. 不等式组  $\begin{cases} x-2 < 0, \\ x+1 > 0 \end{cases}$  的解集为 ( )

- A.  $x > -1$                       B.  $x < 2$   
C.  $-1 < x < 2$                       D.  $x < -1$  或  $x > 2$

5. 下列各运算中, 结果正确的是 ( )

- A.  $a^3 \cdot a^4 = a^{12}$                       B.  $a^{10} \div a^2 = a^5$   
C.  $a^2 + a^3 = a^5$                       D.  $4a - a = 3a$

6. 在反比例函数  $y = \frac{2}{x}$  的图象上的一个点的坐标是 ( )

- A. (2, 1)                      B. (-2, 1)  
C. (2,  $\frac{1}{2}$ )                      D. ( $\frac{1}{2}$ , 2)

7. 若两个圆只有两条公切线, 则这两个圆的位置关系是 ( )

- A. 外离                      B. 相交  
C. 内切                      D. 内含

8. 若  $a$  的值使得  $x^2 + 4x + a = (x+2)^2 - 1$  成立, 则  $a$  的值为 ( )

- A. 5                      B. 4  
C. 3                      D. 2

9. 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle C = 90^\circ$ , 若  $\cos B = \frac{\sqrt{3}}{2}$ , 则  $\sin A$  的值为 ( )

- A.  $\sqrt{3}$                       B.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$   
C.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$                       D.  $\frac{1}{2}$

10. 如图 2, 在  $\odot O$  中,  $AB$  为弦,  $OC \perp AB$ , 垂足为  $C$ . 若  $AO = 5$ ,  $OC = 3$ , 则弦  $AB$  的长为 ( )

- A. 10                      B. 8  
C. 6                      D. 4



图 2

11. 多项式  $ac - bc + a^2 - b^2$  分解因式的结果是 ( )

- A.  $(a-b)(a+b+c)$                       B.  $(a-b)(a+b-c)$   
C.  $(a+b)(a+b-c)$                       D.  $(a+b)(a-b+c)$

12. 图 3 是饮水机的图片. 饮水桶中的水由图 4 的位置下降到图 5 的位置的过程中, 如果水减少的体积是  $y$ , 水位下降的高度是  $x$ , 那么能够表示  $y$  与  $x$  之间函数关系的图象可能是 ( )



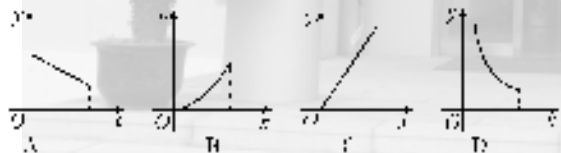
图 3



图 4



图 5



二、填空题(本题共 28 分, 第 13~19 题每空 3 分, 第 20 题 4 分)

13. 已知梯形中位线的长为 6, 下底的长为 7, 那么上底的长为 \_\_\_\_\_.

14. 方程组  $\begin{cases} x+y=5, \\ x^2+xy-2y^2=0 \end{cases}$  可化为两个方程组  $\begin{cases} x+y=5, \\ \end{cases}$  \_\_\_\_\_.

15. 下表是食品营养成分表的一部分(每 100 克食品中可食部分营养成分的含量).

蔬菜种类	绿豆芽	白菜	油菜	卷心菜	菠菜	韭菜	胡萝卜(红)
碳水化合物(克)	4	3	4	4	2	4	7

在表中提供的碳水化合物的克数所组成的数据中, 中位数是 \_\_\_\_\_, 平均数是 \_\_\_\_\_.

16. 已知  $\sqrt{3-x} + |2x-y| = 0$ , 那么  $x+y$  的值为 \_\_\_\_\_.

17. 如果圆柱的底面半径为 3cm, 母线长为 3cm, 那么这个圆柱的侧面展开图的面积是 \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$ .

18. 某课外活动小组的同学在研究某种植物标本(如图 6 所示)时, 测得叶片①最大宽度是 8cm, 最大长度是 16cm; 叶片②最大宽度是 7cm, 最大长度是 14cm; 叶片③最大宽度约为 6.5cm. 请你用所学数学知识估算叶片③的完整叶片的最大长度, 结果约为 \_\_\_\_\_ cm.

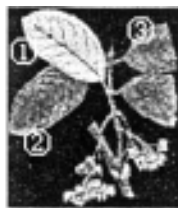


图 6

19. 如图 7, 在  $\odot O$  中,  $\widehat{AB} = \widehat{AC} = \widehat{CD}$ ,  $AB = 3$ ,  $AE \cdot ED = 5$ , 则  $EC$  的长为 \_\_\_\_\_.

20. 观察下列各等式:

$$\frac{2}{2-4} + \frac{6}{6-4} = 2,$$

$$\frac{5}{5-4} + \frac{3}{3-4} = 2,$$

$$\frac{7}{7-4} + \frac{1}{1-4} = 2,$$

$$\frac{10}{10-4} + \frac{-2}{-2-4} = 2,$$

依照以上各式成立的规律, 在括号中填入适当的数, 使等式  $\frac{20}{20-4} + \frac{(\quad)}{(\quad)-4} = 2$  成立.



图 7

三、(本题共 23 分, 第 21 题 5 分, 第 22~24 题各 6 分)

21. 计算:  $\frac{2}{\sqrt{3}+1} - (3.14 - \pi)^0 + (\frac{1}{2})^{-2}$ .

22. 解方程  $\frac{x+1}{x} + \frac{5x}{x+1} = 6$ .

23. 已知: 如图 8, 在菱形  $ABCD$  中,  $E, F$  分别是  $BC, CD$  上的点, 且  $CE = CF$ .

(1) 求证:  $\triangle ABE \cong \triangle ADF$ ;

(2) 过点  $C$  作  $CG \parallel EA$  交  $AF$  于  $H$ , 交  $AD$  于  $G$ . 若  $\angle BAE = 25^\circ$ ,  $\angle BCD = 130^\circ$ , 求  $\angle AHC$  的度数.



图 8

24. 已知:如图 9, 梯形  $ABCD$  中,  $AD \parallel BC$ ,  $BD$  平分  $\angle ABC$ ,  $\angle A = 120^\circ$ ,  $BD = BC = 4\sqrt{3}$ , 求梯形的面积.

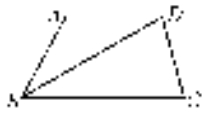


图 9

- 四、(本题共 13 分, 第 25 题 6 分, 第 26 题 7 分)

25. 列方程(组)解应用题:

在某校举办的足球比赛中规定:胜一场得 3 分, 平一场得 1 分, 负一场得 0 分. 某班足球队参加了 12 场比赛, 共得 22 分. 已知这个队只输了 2 场, 那么此队胜几场? 平几场?

26. 已知:关于  $x$  的一元二次方程  $ax^2 + 2ax + c = 0$  的两个实数根之差的平方为  $m$ .

(1) 试分别判断当  $a=1, c=-3$  与  $a=2, c=\sqrt{2}$  时,  $m \geq 4$  是否成立, 并说明理由;

(2) 若对于任意一个非零的实数  $a, m \geq 4$  总成立, 求实数  $c$  及  $m$  的值.

- 五、(本题共 16 分, 第 27、28 题各 8 分)

27. 已知:如图 10,  $A, K$  为  $\odot O$  上的两点, 直线  $FN \perp MA$ , 垂

足为  $N$ ,  $FN$  与  $\odot O$  相切于点  $F$ ,  $\angle AOK = 2\angle MAK$ .

(1) 求证:  $MN$  是  $\odot O$  的切线;

(2) 若点  $B$  为  $\odot O$  上一动点,  $BO$  的延长线交  $\odot O$  于点  $C$ , 交  $NF$  于点  $D$ , 连结  $AC$  并延长交  $NF$  于点  $E$ . 当  $FD = 2ED$  时, 求  $\angle AEN$  的余切值.

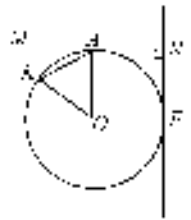


图 10

28. 已知:在平面直角坐标系中, 点  $O$  为坐标原点, 点  $A$  的坐标为  $(0, 2)$ , 以  $OA$  为直径作  $\odot B$ . 若点  $D$  是  $x$  轴上的一动点, 连结  $AD$  交  $\odot B$  于点  $C$ .

(1) 当  $\tan \angle DAO = \frac{1}{2}$  时, 求直线  $BC$  的解析式;

(2) 过点  $D$  作  $DP \parallel y$  轴与过  $B, C$  两点的直线交于点  $P$ , 请任意求出三个符合条件的点  $P$  的坐标, 并确定图象经过这三个点的二次函数的解析式;

(3) 若点  $P$  满足(2)中的条件, 点  $M$  的坐标为  $(-3, 3)$ , 求线段  $PM$  与  $PB$  的和的最小值, 并求出此时点  $P$  的坐标.

## 上海市

(考试时间 120 分钟, 满分 120 分)

- 一、填空题(本大题共 14 题, 每题 2 分, 满分 28 分)

1. 计算:  $(a-2b)(a+2b) = \underline{\hspace{2cm}}$ .

2. 不等式组  $\begin{cases} 2x-3 < 0, \\ 3x+2 > 0 \end{cases}$  的整数解是  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

3. 函数  $y = \frac{x}{\sqrt{x+1}}$  的定义域是  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

4. 方程  $\sqrt{7-x} = x-1$  的根是  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

5. 用换元法解方程  $x^2 + \frac{1}{x^2} + x + \frac{1}{x} = 4$ , 可设  $y = x + \frac{1}{x}$ , 则原方程化为关于  $y$  的整式方程是  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

6. 一个射箭运动员连续射靶 5 次, 所得环数分别是 8, 6, 10, 7, 9, 则这个运动员所得环数的标准差为  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

7. 已知  $a < b < 0$ , 则点  $A(a-b, b)$  在第  $\underline{\hspace{2cm}}$  象限.

8. 正六边形是轴对称图形, 它有  $\underline{\hspace{2cm}}$  条对称轴.

9. 在  $\triangle ABC$  中, 点  $D, E$  分别在  $AB, AC$  上,  $DE \parallel BC$ ,  $AD = 1, BD = 2$ , 则  $S_{\triangle ADE} : S_{\triangle ABC} = \underline{\hspace{2cm}}$ .

10. 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle A = 90^\circ$ , 设  $\angle B = \theta$ ,  $AC = b$ , 则  $AB = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $b$  和  $\theta$  的三角比表示).

11. 某山路的路面坡度  $i = 1 : \sqrt{399}$ , 沿此山路向上前进 200 米, 升高了  $\underline{\hspace{2cm}}$  米.

12. 在  $\triangle ABC$  中, 点  $G$  为重心, 若  $BC$  边上的高为 6, 则点  $G$  到  $BC$  边的距离为  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

13. 直角三角形的两条边长分别为 6 和 8, 那么这个三角形的外接圆半径等于  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

14. 如图 1, 边长为 3 的正方形  $ABCD$  绕点  $C$  按顺时针方向旋转  $30^\circ$  后得到正方形  $EFCG$ ,  $EF$  交  $AD$  于点  $H$ , 那么

$DH$  的长为  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

- 二、多项选择题(本大题共 4 题, 每题 3 分, 满分 12 分. 每题列出的四个答案中, 至少有一个是正确的, 把所有正确答案的代号填入括号内, 错选或不选得 0 分, 否则每漏选一个扣 1 分, 直至扣完为止)

15. 下列运算中, 计算结果正确的是 ( )

A.  $a^4 \cdot a^3 = a^7$       B.  $a^6 \div a^3 = a^2$   
C.  $(a^3)^2 = a^5$       D.  $a^3 \cdot b^3 = (a \cdot b)^3$

16. 如图 2, 在  $\triangle ABC$  中,  $AB = AC$ ,  $\angle A = 36^\circ$ ,  $BD$  平分  $\angle ABC$ ,  $DE \parallel BC$ , 那么在下列三角形中, 与  $\triangle ABC$  相似的三角形是

( )

A.  $\triangle DBE$       B.  $\triangle ADE$   
C.  $\triangle ABD$       D.  $\triangle BDC$

17. 下列命题中, 正确的是 ( )

- A. 一个点到圆心的距离大于这个圆的半径, 这个点在圆外  
B. 一条直线垂直于圆的半径, 这条直线一定是圆的切线  
C. 两个圆的圆心距等于它们的半径之和, 这两个圆有三条公切线  
D. 圆心到一条直线的距离小于这个圆的半径, 这条直线与圆有两个交点

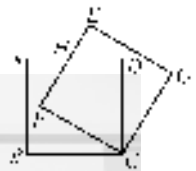


图 1

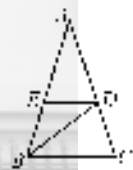


图 2

18. 在函数  $y = \frac{k}{x}$  ( $k > 0$ ) 的图象上有三点  $A_1(x_1, y_1)$ ,  $A_2(x_2, y_2)$ ,  $A_3(x_3, y_3)$ , 已知  $x_1 < x_2 < 0 < x_3$ , 则下列各式中, 正确的是 ( )

- A.  $y_1 < 0 < y_3$                       B.  $y_3 < 0 < y_1$   
C.  $y_2 < y_1 < y_3$                       D.  $y_3 < y_1 < y_2$

三、(本大题共 4 题, 每题 7 分, 满分 28 分)

19. 化简:  $\sqrt{18} + \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} - 4\sqrt{\frac{1}{8}}$ .

20. 关于  $x$  的一元二次方程  $mx^2 - (3m-1)x + 2m-1 = 0$ , 其根的判别式的值为 1, 求  $m$  的值及该方程的根.

21. 如图 3, 等腰梯形  $ABCD$  中,  $AD \parallel BC$ ,  $\angle DBC = 45^\circ$ . 翻折梯形  $AB-CD$ , 使点  $B$  重合于点  $D$ , 折痕分别交边  $AB$ 、 $BC$  于点  $F$ 、 $E$ . 若  $AD = 2$ ,  $BC = 8$ , 求: (1)  $BE$  的长; (2)  $\angle CDE$  的正切值.



图 3

22. 某区从参加数学质量检测的

8000 名学生中, 随机抽取了部分学生的成绩作为样本, 为了节省时间, 先将样本分成甲、乙两组, 分别进行分析, 得到表一; 随后汇总整个样本数据, 得到部分结果, 如表二.

表一

	甲组	乙组
人数(人)	100	80
平均分(分)	94	90

表二

分数段	[0, 60)	[60, 72)	[72, 84)	[84, 96)	[96, 108)	[108, 120]
频数	3	6	36		50	13
频率			20%	40%		
等第	C		B		A	

请根据表一、表二所示信息回答下列问题:

- (1) 样本中, 学生数学成绩平均分约为 \_\_\_\_\_ 分(结果精确到 0.1);  
 (2) 样本中, 数学成绩在  $[84, 96)$  分数段的频数为 \_\_\_\_\_, 等第为 A 的人数占抽样学生总人数的百分比为 \_\_\_\_\_, 中位数所在的分数段为 \_\_\_\_\_;  
 (3) 估计这 8000 名学生数学成绩的平均分约为 \_\_\_\_\_ 分(结果精确到 0.1).

四、(本大题共 4 题, 每题 10 分, 满分 40 分)

23. 在直角坐标平面内, 点  $O$  为坐标原点, 二次函数  $y = x^2 + (k-5)x - (k+4)$  的图象交  $x$  轴于点  $A(x_1, 0)$ ,  $B(x_2, 0)$ , 且  $(x_1+1)(x_2+1) = -8$ .

- (1) 求二次函数的解析式;  
 (2) 将上述二次函数图象沿  $x$  轴向右平移 2 个单位, 设平移后的图象与  $y$  轴的交点为  $C$ , 顶点为  $P$ , 求  $\triangle POC$  的面积.

24. 如图 4, 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle BAC = 90^\circ$ , 延长  $BA$  到点  $D$ , 使

$AD = \frac{1}{2}AB$ , 点  $E$ 、 $F$  分别为边  $BC$ 、 $AC$  的中点.

- (1) 求证:  $DF = BE$ ;  
 (2) 过点  $A$  作  $AG \parallel BC$ , 交  $DF$  于点  $G$ , 求证:  $AG = DG$ .



图 4

25. 为加强防汛工作, 市工程队准

备对苏州河一段长为 2240 米的河堤进行加固. 由于采用新的加固模式, 现在计划每天加固的长度比原计划增加了 20 米, 因而完成此段加固工程所需天数比原计划缩短 2 天. 为进一步缩短该段加固工程的时间, 如果要求每天加固 224 米, 那么在现在计划的基础上, 每天加固的长度还要再增加多少米?

26. 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle BAC = 90^\circ$ ,  $AB = AC = 2\sqrt{2}$ , 圆  $A$  的半径为 1, 如图 5 所示. 若点  $O$  在  $BC$  边上运动(与点  $B$ 、 $C$  不重合), 设  $BO = x$ ,  $\triangle AOC$  的面积为  $y$ ,



图 5

- (1) 求  $y$  关于  $x$  的函数解析式, 并写出函数的定义域;  
 (2) 以点  $O$  为圆心,  $BO$  长为半径作圆  $O$ , 求当圆  $O$  与圆  $A$  相切时,  $\triangle AOC$  的面积.

五、(本大题只有 1 题, 满分 12 分, (1) 小题满分为 6 分, (2) (3) 小题满分均为 3 分)

27. 数学课上, 老师出示图 6 和下面框中条件,

如图 6, 在直角坐标平面内,  $O$  为坐标原点,  $A$  点坐标为  $(1, 0)$ , 点  $B$  在  $x$  轴上且在点  $A$  的右侧,  $AB = OA$ . 过点  $A$  和  $B$  作  $x$  轴的垂线, 分别交二次函数  $y = x^2$  的图象于点  $C$  和  $D$ . 直线  $OC$  交  $BD$  于点  $M$ , 直线  $CD$  交  $y$  轴于点  $H$ . 记点  $C$ 、 $D$  的横坐标分别为  $x_C$ 、 $x_D$ , 点  $H$  的纵坐标为  $y_H$ .

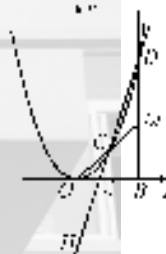


图 6

同学发现两个结论: ①  $S_{\triangle CMD} : S_{\text{梯形} ABMC} = 2 : 3$ ; ② 数值相等关系:  $x_C \cdot x_D = -y_H$ .

- (1) 请你验证结论①和结论②成立;  
 (2) 请你研究: 如果将上述框中的条件“ $A$  点坐标为  $(1, 0)$ ”改为“ $A$  点坐标为  $(t, 0)$ , ( $t > 0$ )”, 其他条件不变, 结论①是否仍成立? (请说明理由)  
 (3) 进一步研究: 如果将上述框中的条件“ $A$  点坐标为  $(1, 0)$ ”改为“ $A$  点坐标为  $(t, 0)$  ( $t > 0$ )”, 又将条件“ $y = x^2$ ”改为“ $y = ax^2$  ( $a > 0$ )”, 其他条件不变, 那么  $x_C$ 、 $x_D$  和  $y_H$  有怎样的数值关系? (写出结果并说明理由)

# 天津市

(考试时间 100 分钟, 满分 120 分)

一、选择题(本大题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分. 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的)

1.  $2\sin 45^\circ$  的值等于 ( )  
 A. 1      B.  $\sqrt{2}$       C.  $\sqrt{3}$       D. 2
2. 若  $x < 2$ , 则  $\frac{x-2}{|x-2|}$  的值为 ( )  
 A. -1      B. 0      C. 1      D. 2
3. 在下列图形中, 既是轴对称图形, 又是中心对称图形的是



4. 若一个正多边形的每一个内角都等于  $120^\circ$ , 则它是 ( )  
 A. 正方形      B. 正五边形  
 C. 正六边形      D. 正八边形

5. 下列命题正确的是 ( )  
 A. 对角线互相平分的四边形是菱形  
 B. 对角线互相平分且相等的四边形是菱形  
 C. 对角线互相垂直的四边形是菱形  
 D. 对角线互相垂直平分的四边形是菱形

6. 如图 1,  $\odot O$  的两条弦  $AB, CD$  相交于点  $E, AC$  与  $DB$  的延长线交于点  $P$ , 下列结论中成立的是 ( )  
 A.  $CE \cdot CD = BE \cdot BA$   
 B.  $CE \cdot AE = BE \cdot DE$   
 C.  $PC \cdot CA = PB \cdot BD$   
 D.  $PC \cdot PA = PB \cdot PD$

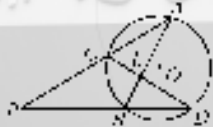


图 1

7. 为适应国民经济持续快速协调的发展, 自 2004 年 4 月 18 日起, 全国铁路实施第五次提速, 提速后, 火车由天津到上海的时间缩短了 7.42 小时. 若天津到上海的路程为 1326 千米, 提速前火车的平均速度为  $x$  千米/时, 提速后火车的平均速度为  $y$  千米/时, 则  $x, y$  应满足的关系式是 ( )

- A.  $x - y = \frac{1326}{7.42}$       B.  $y - x = \frac{1326}{7.42}$   
 C.  $\frac{1326}{x} - \frac{1326}{y} = 7.42$       D.  $\frac{1326}{y} - \frac{1326}{x} = 7.42$
8. 已知二次函数  $y = ax^2 + bx + c$ , 且  $a < 0, a - b + c > 0$ , 则一定有 ( )  
 A.  $b^2 - 4ac > 0$       B.  $b^2 - 4ac = 0$   
 C.  $b^2 - 4ac < 0$       D.  $b^2 - 4ac \leq 0$

9. 如图 2, 已知等腰  $\triangle ABC$  中, 顶角  $\angle A = 36^\circ, BD$  为  $\angle ABC$  的平分线, 则  $\frac{AD}{AC}$  的值等于 ( )

- A.  $\frac{1}{2}$       B.  $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$   
 C. 1      D.  $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$



图 2

10. 如图 3, 正  $\triangle ABC$  内接于  $\odot O, P$  是劣弧  $\widehat{BC}$  上任意一点,  $PA$  与  $BC$  交于点  $E$ , 有如下结论:

- ①  $PA = PB + PC$ ;      ②  $\frac{1}{PA} = \frac{1}{PB} + \frac{1}{PC}$ ;  
 ③  $PA \cdot PE = PB \cdot PC$ . 其中, 正确结论的个数为 ( )  
 A. 3 个      B. 2 个  
 C. 1 个      D. 0 个



图 3

二、填空题(本大题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分. 请将答案直接填在题中横线上)

11. 不等式  $5x - 9 \leq 3(x + 1)$  的解集是\_\_\_\_\_.
12. 已知关于  $x$  的方程  $x^2 - 3x + m = 0$  的一个根是另一个根的 2 倍, 则  $m$  的值为\_\_\_\_\_.
13. 已知  $\odot O_1$  和  $\odot O_2$  相外切, 且圆心距为 10cm, 若  $\odot O_1$  的半径为 3cm, 则  $\odot O_2$  的半径为\_\_\_\_\_ cm.
14. 如图 4, 等腰梯形  $ABCD$  中, 对角线  $AC, BD$  相交于点  $O$ , 那么图中的全等三角形最多有\_\_\_\_\_对.
15. 已知  $x^2 + y^2 = 25, x + y = 7$ , 且  $x > y$ , 则  $x - y$  的值等于\_\_\_\_\_.
16. 若  $a, b$  都是无理数, 且  $a + b = 2$ , 则  $a, b$  的值可以是\_\_\_\_\_. (填上一组满足条件的值即可)

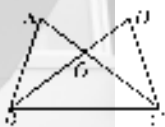


图 4

17. 如图 5, 已知两个等圆  $\odot O_1$  与  $\odot O_2$  相交于  $A, B$  两点, 一条直线经过点  $A$ , 分别与两圆相交于点  $C, D, MC$  切  $\odot O_1$  于点  $C, MD$  切  $\odot O_2$  于点  $D$ , 若  $\angle BCD = 30^\circ$ , 则  $\angle M$  等于\_\_\_\_\_ (度).



图 5

18. 已知正方形  $ABCD$  的边长是 1,  $E$  为  $CD$  边的中点,  $P$  为正方形  $ABCD$  边上的一个动点, 动点  $P$  从  $A$  点出发, 沿  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E$  运动, 到达点  $E$ . 若点  $P$  经过的路程为自变量  $x, \triangle APE$  的面积为函数  $y$ ,

则当  $y = \frac{1}{3}$  时,  $x$  的值等于\_\_\_\_\_.

三、解答题(本大题共 8 小题,共 66 分.解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程)

19. (本小题 6 分)

在一次数学知识竞赛中,某班 20 名学生的成绩如下表所示:

成绩 (单位:分)	50	60	70	80	90
人数	2	3	6	7	2

分别求这些学生成绩的众数、中位数和平均数.

20. (本小题 8 分)

解方程  $\frac{x^2-2}{x} + \frac{2x}{x^2-2} = 3$ .

21. (本小题 8 分)

已知抛物线  $y = x^2 + bx + c$  与  $x$  轴只有一个交点,且交点为  $A(2,0)$ .

- 求  $b, c$  的值;
- 若抛物线与  $y$  轴的交点为  $B$ ,坐标原点为  $O$ ,求  $\triangle OAB$  的周长(答案可带根号).

22. (本小题 8 分)

已知一次函数  $y = x + m$  与反比例函数  $y = \frac{m+1}{x}$  ( $m \neq -1$ ) 的图象在第一象限内的交点为  $P(x_0, 3)$ .

- 求  $x_0$  的值;
- 求一次函数和反比例函数的解析式.

23. (本小题 8 分)

如图 6,已知  $PAB$  是  $\odot O$  的割线,  $AB$  为  $\odot O$  的直径,  $PC$  为  $\odot O$  的切线,  $C$  为切点,  $BD \perp PC$  于点  $D$ ,交  $\odot O$  于点  $E$ ,  $PA = AO = OB = 1$ .



图 6

- 求  $\angle P$  的度数;
- 求  $DE$  的长.

24. (本小题 8 分)

在建筑楼梯时,设计者要考虑楼梯的安全程度.如图 7-1,虚线为楼梯的斜度线,斜度线与地板的夹角为倾角  $\theta$ ,一般情况下,倾角  $\theta$  愈小,楼梯的安全程度愈高.



图 7-1

如图 7-2,设计者为提高楼梯的

安全程度,要把楼梯的倾角由  $\theta_1$  减至  $\theta_2$ ,这样楼梯占用地板的长度由  $d_1$  增加到  $d_2$ ,已知  $d_1 = 4\text{m}$ ,  $\angle \theta_1 = 40^\circ$ ,  $\angle \theta_2 = 36^\circ$ ,求楼梯占用地板的长度增加了多少?(精确到 0.01m)

参考数据:

- $\sin 36^\circ = 0.5878$
- $\cos 36^\circ = 0.8090$
- $\tan 36^\circ = 0.7265$
- $\sin 40^\circ = 0.6428$
- $\cos 40^\circ = 0.7660$
- $\tan 40^\circ = 0.8391$

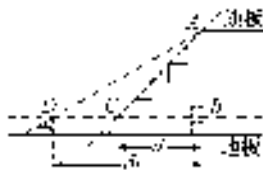


图 7-2

25. (本小题 10 分)

已知  $A$  为  $\odot O$  上一点,  $B$  为  $\odot A$  与  $OA$  的交点,  $\odot A$  与  $\odot O$  的半径分别为  $r, R$ ,且  $r < R$ .

- 如图 8-1,过点  $B$  作  $\odot A$  的切线与  $\odot O$  交于  $M, N$  两点.求证:  $AM \cdot AN = 2Rr$ ;
- 如图 8-2,若  $\odot A$  与  $\odot O$  的交点为  $E, F$ ,  $C$  是  $\widehat{EBF}$  上任意一点,过点  $C$  作  $\odot A$  的切线与  $\odot O$  交于  $P, Q$  两点,试问  $AP \cdot AQ = 2Rr$  是否成立,并证明你的结论.

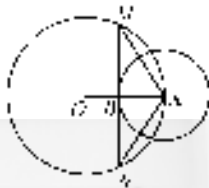


图 8-1

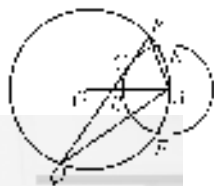


图 8-2

26. (本小题 10 分)

已知一次函数  $y_1 = 2x$ ,二次函数  $y_2 = x^2 + 1$ .

- 根据表中给出的  $x$  的值,计算对应的函数值  $y_1, y_2$ ,并填在表格中:

$x$	-3	-2	-1	0	1	2	3
$y_1 = 2x$							
$y_2 = x^2 + 1$							

- 观察第(1)问表中有关的数据,证明如下结论:在实数范围内,对于  $x$  的同一个值,这两个函数所对应的函数值  $y_1 \leq y_2$  均成立;

- 试问,是否存在二次函数  $y_3 = ax^2 + bx + c$ ,其图象经过点  $(-5, 2)$ ,且在实数范围内,对于  $x$  的同一个值,这三个函数所对应的函数值  $y_1 \leq y_3 \leq y_2$  均成立,若存在,求出函数  $y_3$  的解析式;若不存在,请说明理由.

# 重庆市

(考试时间 120 分钟, 满分 150 分)

一、选择题(本大题 12 个小题, 每小题 4 分, 共 48 分. 每小题只有一个答案是正确的, 请将正确答案的代号填入题后的括号内)

1. 计算  $2 - (-3)$  的结果是 ( )

- A. -5      B. 5      C. 1      D. -1

2. 若关于  $x$  的一元二次方程  $x^2 + x - 3m = 0$  有两个不相等的实数根, 则  $m$  的取值范围是 ( )

- A.  $m > \frac{1}{12}$       B.  $m < \frac{1}{12}$   
C.  $m > -\frac{1}{12}$       D.  $m < -\frac{1}{12}$

3. 化简  $\frac{1}{\sqrt{2}-1} + \frac{2}{\sqrt{3}+1}$  的结果是 ( )

- A.  $\sqrt{3} + \sqrt{2}$       B.  $\sqrt{3} - \sqrt{2}$   
C.  $\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$       D.  $\sqrt{3} + 2\sqrt{2}$

4. 若分式  $\frac{x^2-9}{x^2-4x+3}$  的值为零, 则  $x$  的值为 ( )

- A. 3      B. 3 或 -3      C. -3      D. 0

5. 如图 1, 在菱形  $ABCD$  中,  $\angle BAD = 80^\circ$ ,  $AB$  的垂直平分线交对角线  $AC$  于点  $F$ ,  $E$  为垂足, 连结  $DF$ . 则  $\angle CDF$  等于 ( )

- A.  $80^\circ$       B.  $70^\circ$   
C.  $65^\circ$       D.  $60^\circ$



图 1

6. 某班七个合作学习小组人数如下: 5, 5, 6,  $x$ , 7, 7, 8. 已知这组数据的平均数是 6, 则这组数据的中位数是 ( )

- A. 7      B. 6      C. 5.5      D. 5

7. 已知任意四边形  $ABCD$  中, 对角线  $AC, BD$  交于  $O$  点, 且  $AB = CD$ . 若只增加下列条件中的一个: ①  $AO = BO$ ; ②  $AC = BD$ ; ③  $\frac{AO}{OC} = \frac{DO}{BO}$ ; ④  $\angle OAD = \angle OBC$ , 一定能使  $\angle BAC = \angle CDB$  成立的可选条件是 ( )

- A. ②④      B. ①②      C. ③④      D. ②③④

8. 二次函数  $y = ax^2 + bx + c$  的图象如图 2, 则点  $M(b, \frac{c}{a})$  在 ( )

- A. 第一象限      B. 第二象限  
C. 第三象限      D. 第四象限

9. 如图 3,  $CD$  是平面镜, 光线从  $A$  点出发经  $CD$  上点  $E$  反射后照射到  $B$  点. 若入射角为  $\alpha$  (入射角等于反射角),  $AC \perp CD$ ,  $BD \perp CD$ , 垂足分别为  $C, D$ , 且  $AC = 3$ ,  $BD = 6$ ,  $CD = 11$ , 则  $\tan \alpha$  的值为 ( )

- A.  $\frac{11}{3}$       B.  $\frac{3}{11}$

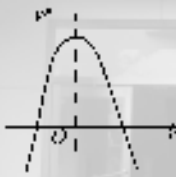


图 2

C.  $\frac{9}{11}$       D.  $\frac{11}{9}$

10. 秋千拉绳长 3 米, 静止时踏板离地面 0.5 米, 某小朋友荡该秋千时, 秋千在最高处踏板离地面 2 米 (左右对称), 则该秋千所荡过的圆弧长为 ( )

- A.  $\pi$  米      B.  $2\pi$  米  
C.  $\frac{4}{3}\pi$  米      D.  $\frac{3}{2}\pi$  米

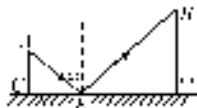


图 3

11. 在如图 4 的方格纸中, 每个小方格都是边长为 1 的正方形. 点  $A, B$  是方格纸中的两个格点 (即正方形的顶点), 在这个  $5 \times 5$  的方格纸中, 找出格点  $C$  使  $\triangle ABC$  的面积为 2 个平方单位, 则满足条件的格点  $C$  的个数是 ( )

- A. 5      B. 4      C. 3      D. 2

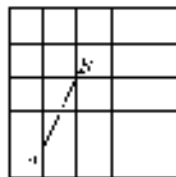


图 4

12. 如图 5,  $\triangle ABC$  是等腰直角三角形,  $AC = BC = a$ , 以斜边  $AB$  上的点  $O$  为圆心的圆分别与  $AC, BC$  相切于点  $E, F$ , 与  $AB$  分别相交于点  $G, H$ , 且  $EH$  的延长线与  $CB$  的延长线交于点  $D$ . 则  $CD$  的长为 ( )

- A.  $\frac{2\sqrt{2}-1}{2}a$       B.  $\frac{\sqrt{2}+1}{2}a$   
C.  $\sqrt{2}a$       D.  $(\sqrt{2}-\frac{1}{4})a$



图 5

二、填空题(本大题 8 个小题, 每小题 4 分, 共 32 分. 请将答案直接填写在题后的横线上)

13. 化简:  $(\frac{2}{3}a^4b^7 - \frac{1}{9}a^2b^6) \div (-\frac{1}{3}ab^3)^2 =$  \_\_\_\_\_.

14. 如果关于  $x$  的不等式  $(a-1)x < a+5$  和  $2x < 4$  的解集相同, 则  $a$  的值为 \_\_\_\_\_.

15. 已知反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  与一次函数  $y = 2x + k$  的图象的一个交点的纵坐标是 -4, 则  $k$  的值是 \_\_\_\_\_.

16. 如图 6,  $ABCD$  是面积为  $a^2$  的任意四边形, 顺次连结各边中点得到四边形  $A_1B_1C_1D_1$ , 再顺次连结  $A_1B_1C_1D_1$  各边中点得四边形  $A_2B_2C_2D_2$ , 重复同样的方法直到得到四边形  $A_nB_nC_nD_n$ , 则四边形  $A_nB_nC_nD_n$  的面积为 \_\_\_\_\_.

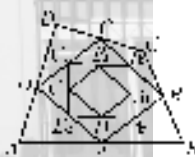


图 6

17. 某人用如下方法测一钢管的内径: 将一小段钢管竖直放

在平台上,向内放入两个半径为5cm的钢球,测得上面一个钢球顶部高 $DC=16\text{cm}$ (钢管的轴截面如图7所示),则钢管的内直径 $AD$ 长为\_\_\_\_\_cm.

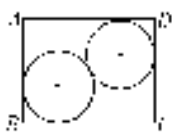


图7

18. 如图8,在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$ , $AC=2\sqrt{5}$ ,斜边 $AB$ 在 $x$ 轴上,点 $C$ 在 $y$ 轴的正半轴上,点 $A$ 的坐标为 $(2,0)$ . 则直角边 $BC$ 所在直线的解析式为\_\_\_\_\_.

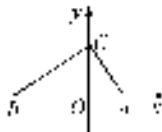


图8

19. 如图9,平行四边形 $ABCD$ 中, $M$ 是 $BC$ 的中点,且 $AM=9$ , $BD=12$ , $AD=10$ ,则该平行四边形的面积是\_\_\_\_\_.

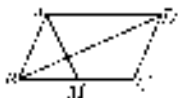


图9

20. 某书城开展学生优惠售书活动,凡一次性购书不超过200元的一律九折优惠,超过200元的,其中200元按九折算,超过200元的部分按八折算. 某学生第一次去购书付款72元,第二次又去购书享受了八折优惠,他查看了所买书的定价,发现两次共节省了34元钱,则该学生第二次购书实际付款\_\_\_\_\_元.

三、解答题(本大题4个小题,共46分. 下列各题解答时必须给出必要的演算过程或推理步骤)

21. (10分)已知关于 $x$ 的一元二次方程 $x^2+(2m-3)x-m^2=0$ 的两个不相等的实数根 $\alpha, \beta$ 满足 $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = 1$ ,求 $m$ 的值.

22. (12分)每年6月5日是“世界环境日”,保护地球生态环境是世界各国政府和人民应尽的义务. 下表是我国近几年来废气污染物排放量统计表,请认真阅读该表后,解答题后的问题.

全国近几年废气中主要污染物排放量(单位:万吨)

年度	二氧化硫排放量			烟尘排放量			工业粉尘排放量
	总量	其中		总量	其中		
		工业	生活		工业	生活	
1998	2091.4	1594.4	497	1455.1	1178.5	276.6	1321.2
1999	1857.5	1460.1	397.4	1159	953.4	205.6	1175.3
2000	1995.1	1612.5	382.6	1165.4	953.3	212.1	1092
2001	1947.8	1566.6	381.2	1069.8	851.9	217.9	990.6
2002	1926.6	1562	364.6	1012.7	804.2	208.5	941

- (1) 请用不同的实、虚、点虚线在图10中画出:二氧化硫排放总量、烟尘排放总量和工业粉尘排放量的折线走势图.
- (2) 2002年相对于1998年,全国二氧化硫排放总量、烟尘排放总量和工业粉尘排放量的增减率分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_.(精确到1个百分点)
- (3) 简要评价这三种废气污染物排放量的走势.(要求简要说明:总趋势,增减的相对快慢)
23. (12分)某出租汽车公司有出租车100辆,平均每天每车

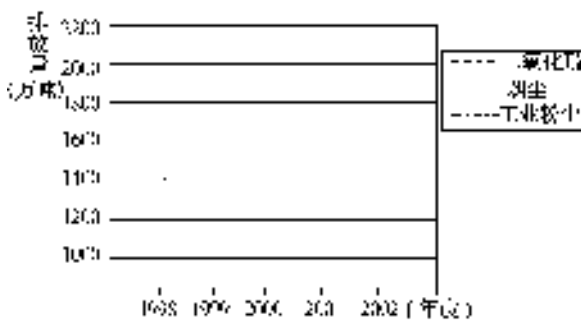


图10

消耗的汽油费为80元. 为了减少环境污染市场推出一种叫“CNG”的改烧汽油为天然气的装置,每辆车改装价格为4000元. 公司第一次改装了部分车辆后核算:已改装后的车辆每天的燃料费占剩下未改装车辆每天燃料费用的 $\frac{3}{20}$ ,公司第二次再改装同样多的车辆后,所有改装后的车辆每天的燃料费占剩下未改装车辆每天燃料费用的 $\frac{2}{5}$ . 问:

- (1) 公司共改装了多少辆出租车? 改装后的每辆出租车平均每天的燃料费比改装前的燃料费下降了百分之多少?
- (2) 若公司一次性将全部出租车改装,多少天后就可以从节省的燃料费中收回成本?

24. (12分)如图11,在 $\odot O$ 的内接 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$ , $D$ 是 $\odot O$ 上一点, $AD$ 的延长线交 $BC$ 的延长线于点 $P$ .

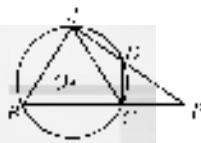


图11

- (1) 求证: $AB^2=AD \cdot AP$ ;
- (2) 若 $\odot O$ 的直径为25, $AB=20$ , $AD=15$ ,求 $PC$ 和 $DC$ 的长.

四、解答题(本大题2个小题,共24分. 下列各题解答时必须给出必要的演算过程或推理步骤)



图12

25. (12分)如图12, $AB, CD$ 是两个过江电缆的铁塔,塔 $AB$ 高40米, $AB$ 的中点为 $P$ ,塔底 $B$ 距江面的垂直高度为6米. 跨江电缆因重力自然下垂近似成抛物线形,为了保证过往船只的安全,电缆下垂的最低点距江面的高度不得少于30米. 已知:人在距塔底 $B$ 点西50米的地面 $E$ 点恰好看到点 $E, P, C$ 在一直线上;再向西前进150米后从地面 $F$ 点恰好看到点 $F, A, C$ 在一直线上.
- (1) 求两铁塔轴线间的距离(即直线 $AB, CD$ 间的距离);
- (2) 若以点 $A$ 为坐标原点,向东的水平方向为 $x$ 轴、取单

位长度为 1 米、BA 的延长方向为  $y$  轴建立坐标系,求刚好满足最低高度要求的这个抛物线的解析式.



图 13

26. (12 分) 如图 13, 在直角坐标系中, 正方形  $ABOD$  的边长为  $a$ ,  $O$  为原点, 点  $B$  在  $x$  轴的负半轴上, 点  $D$  在  $y$  轴的正半轴上. 直线  $OE$  的解析式为  $y =$

$2x$ , 直线  $CF$  过  $x$  轴上一点  $C(-\frac{3}{5}a, 0)$  且与  $OE$  平行.

现正方形以每秒  $\frac{a}{10}$  的速度匀速沿  $x$  轴正方向平行移动, 设运动时间为  $t$  秒, 正方形被夹在直线  $OE$  和  $CF$  间的部分的面积为  $S$ .

- (1) 当  $0 \leq t < 4$  时, 写出  $S$  与  $t$  的函数关系;  
 (2) 当  $4 \leq t \leq 5$  时, 写出  $S$  与  $t$  的函数关系, 在这个范围内  $S$  有无最大值? 若有请求出最大值, 若没有请说明理由.

## 辽宁省

(考试时间 120 分钟, 满分 150 分)

一、选择题(下列各题的备选答案中, 只有一个答案是正确的, 将正确答案的序号填入题后的括号内, 每小题 3 分, 共 30 分)

1. 下列根式中, 最简二次根式是 ( )

- A.  $\sqrt{\frac{x}{3}}$  B.  $\sqrt{8x}$  C.  $\sqrt{6x^3}$  D.  $\sqrt{x^2+1}$

2. 下列关于  $x$  的一元二次方程中, 有两个不相等的实数根的方程是 ( )

- A.  $x^2+1=0$  B.  $x^2+x-1=0$   
 C.  $x^2+2x+3=0$  D.  $4x^2-4x+1=0$

3. 已知  $\odot O_1$  和  $\odot O_2$  的半径分别为 5 和 2, 圆心距为 3, 则两圆的位置关系是 ( )

- A. 内含 B. 外切 C. 相交 D. 内切

4. 已知正六边形的边长为 10cm, 则它的边心距为 ( )

- A.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ cm B. 5cm C.  $5\sqrt{3}$ cm D. 10cm

5. 在函数  $y = \frac{1}{\sqrt{2-4x}}$  中, 自变量  $x$  的取值范围是 ( )

- A.  $x > \frac{1}{2}$  B.  $x < \frac{1}{2}$  C.  $x \neq \frac{1}{2}$  D.  $x > 2$

6. 反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  的图象经过点  $P(-4, 3)$ , 则  $k$  的值等于 ( )

- A. 12 B.  $-\frac{3}{4}$  C.  $-\frac{4}{3}$  D. -12

7. 如图 1, 正方形的边长为  $a$ , 以各边为直径在正方形内画半圆, 则阴影部分的面积为 ( )

- A.  $\frac{\pi}{4}a^2 - \frac{1}{2}a^2$  B.  $\frac{\pi}{2}a^2 - a^2$   
 C.  $a^2 - \frac{\pi}{4}a^2$  D.  $\pi a^2 - a^2$



图 1

8. 在矩形  $ABCD$  中,  $AB=3$ cm,  $AD=2$ cm, 则以  $AB$  所在直线为轴旋转一周所得到的圆柱的表面积为 ( )

- A.  $17\pi$ cm<sup>2</sup> B.  $20\pi$ cm<sup>2</sup> C.  $21\pi$ cm<sup>2</sup> D.  $30\pi$ cm<sup>2</sup>

9. 用换元法解方程  $\frac{2(x^2+1)}{x+1} + \frac{6(x+1)}{x^2+1} = 7$ , 如果设  $\frac{x^2+1}{x+1} = y$ , 那么原方程可变形为 ( )

- A.  $2y^2 - 7y + 6 = 0$  B.  $2y^2 - 7y - 6 = 0$

- C.  $2y^2 + 7y - 6 = 0$  D.  $2y^2 + 7y + 6 = 0$

10. 已知点  $P$  是半径为 5 的  $\odot O$  内一定点, 且  $OP=4$ , 则过点  $P$  的所有弦中, 弦长可能取到的整数值为 ( )

- A. 5, 4, 3 B. 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3  
 C. 10, 9, 8, 7, 6 D. 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6

二、填空题(每小题 3 分, 共 30 分)

11. 在平面直角坐标系中, 点  $P(-2, -4)$  关于  $y$  轴的对称点的坐标是 \_\_\_\_\_.

12. 一组数据 -2, -1, 0, 1, 2 的方差是 \_\_\_\_\_.

13. 已知  $2+\sqrt{3}$  是关于  $x$  的方程  $x^2 - 4x + c = 0$  的一个根, 则  $c$  的值是 \_\_\_\_\_.

14. 如图 2,  $AB$  是  $\odot O$  的直径,  $C, D$  是  $\odot O$  上两点,  $\angle D = 130^\circ$ , 则  $\angle BAC$  的度数为 \_\_\_\_\_.



图 2

15. 据某校环保小组调查, 某区垃圾量的年增长率为  $m$ , 2003 年产生的垃圾量为  $a$  吨, 由此预测, 该区 2005 年产生的垃圾量为 \_\_\_\_\_ 吨.

16. 已知  $\odot O$  的直径为 6cm, 如果直线  $l$  上的一点  $C$  到圆心  $O$  的距离为 3cm, 则直线  $l$  与  $\odot O$  的位置关系是 \_\_\_\_\_.

17. 如图 3,  $P$  是  $\odot O$  的弦  $AB$  上的一点,  $AB=10$ cm,  $AP=4$ cm,  $OP=5$ cm, 则  $\odot O$  的半径为 \_\_\_\_\_ cm.



图 3

18. 从  $\odot O$  外一点  $P$  作  $\odot O$  的切线,  $A$  为切点,  $PBC$  是  $\odot O$  的割线交  $\odot O$  于  $B, C$ , 若  $PB=BC=2$ cm, 则  $PA$  的长为 \_\_\_\_\_ cm.

19. 已知两圆半径分别为 4cm 和 2cm, 圆心距为 10cm, 则两圆的内公切线的长为 \_\_\_\_\_ cm.

20. 如图 4,  $AB$  是半圆  $O$  的直径, 弦  $AD, BC$  相交于点  $P$ , 且  $CD, AB$  的长分别是一元二次方程  $x^2 - 7x + 12 = 0$  的两根, 则  $\tan \angle DPB =$  \_\_\_\_\_.



图 4

三、(第 21 题 8 分, 第 22 题 8 分, 共 16 分)

21. 已知:  $a = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$ ,  $b = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ , 求代数式  $\sqrt{a^2 - 3ab + b^2}$

的值.

22. 已知:如图 5, A、B、C 三个村庄在一条东西走向的公路沿线上,  $AB=2\text{km}$ , 在 B 村的正北方向有一个 D 村, 测得  $\angle DAB=45^\circ$ ,  $\angle DCB=28^\circ$ . 今将  $\triangle ACD$  区域

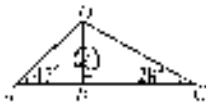


图 5

进行规划, 除其中面积为  $0.5\text{km}^2$  的水塘外, 准备把剩下的一半作为绿化用地, 试求绿化用地的面积. (结果精确到  $0.1\text{km}^2$ ,  $\sin 28^\circ=0.4695$ ,  $\cos 28^\circ=0.8829$ ,  $\tan 28^\circ=0.5317$ ,  $\cot 28^\circ=1.8808$ )

四、(第 23 题 10 分, 第 24 题 10 分, 共 20 分)

23. 已知:如图 6, P、C 是以 AB 为直径的半圆 O 上的两点,  $AB=10$ ,  $\widehat{PC}$  的长为  $\frac{5}{2}\pi$ , 连结 PB 交 AC 于 M.

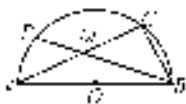


图 6

求证:  $MC=BC$ .

24. 已知:如图 7, 抛物线  $y=ax^2+bx+c$  经过点  $A(-1,0)$ ,  $B(0,-3)$ ,  $C(3,0)$  三点.

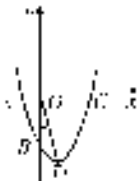


图 7

(1) 求抛物线的解析式;

(2) 若抛物线的顶点为 D, 求  $\sin \angle BOD$  的值.

五、(12 分)

25. 据《中国教育报》2004 年 5 月 24

日报道: 目前全国有近 3 万所中小学建设了校园网. 该报为了了解这近 3 万所中小学校园网的建设情况, 从中抽取了 4600 所学校, 对这些学校校园网的建设情况进行问卷调查, 并根据答卷绘制了如图 8 的两个统计图.

说明: 统计图 1 的百分数 =

$$\frac{\text{样本中校园网建设时间在某时间段内的中小学校的数量}}{\text{样本容量}} \times 100\%;$$

统计图 2 的百分数 =

$$\frac{\text{样本中校园网建设资金投入在某资金段内的中小学校的数量}}{\text{样本容量}} \times 100\%.$$

根据上面的文字和统计图提供的信息回答下列问题:

- 在这个问题中, 总体指什么? 样本容量是多少?
- 估计: 在全国已建设校园网的中小学中:
  - 校园网建设时间在 2003 年以后(含 2003 年)的学校大约有多少所?
  - 校园网建设资金投入在 200 万元以上(不含 200 万元)的学校大约有多少所?
  - 在所抽取的 4600 所学校中, 校园网建设资金投入的中位数落在哪个资金段内?
  - 图中还提供了其他信息, 例如: 校园网建设资金投入在 10~50 万元的中小学校的数量最多等, 请再写出其他两条信息.

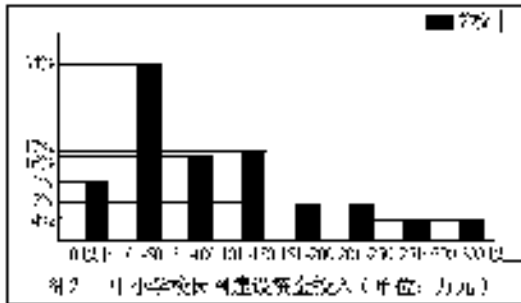
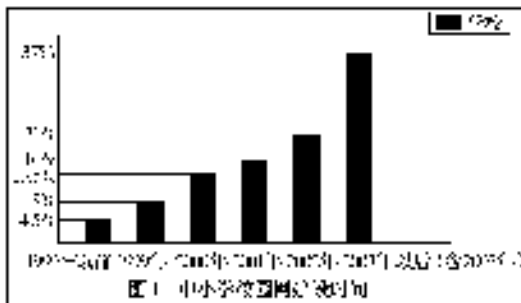


图 8

六、(12 分)

26. 已知: 射线  $OF$  交  $\odot O$  于点 B, 半径  $OA \perp OB$ , P 是射线  $OF$  上的一个动点(不与 O、B 重合), 直线 AP 交  $\odot O$  于 D, 过 D 作  $\odot O$  的切线交射线  $OF$  于 E.

(1) 图 9-1 是点 P 在圆内移动时符合已知条件的图形, 请在图 9-2 中画出点 P 在圆外移动时符合已知条件的图形;

(2) 观察图形, 点 P 在移动过程中,  $\triangle DPE$  的边、角或形状存在某些规律, 请你通过观察、测量、比较, 写出一条与  $\triangle DPE$  的边、角或形状有关的规律;

(3) 在点 P 移动过程中, 设  $\angle DEP$  的度数为  $x$ ,  $\angle OAP$  的度数为  $y$ , 求  $y$  与  $x$  的函数关系式, 并写出自变量  $x$  的取值范围.

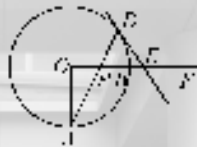


图 9-1



图 9-2

七、(14 分)

27. 某厂生产一种旅行包, 每个旅行包的成本为 40 元, 出厂单价定为 60 元, 该厂为鼓励销售商订购, 决定当一次订购量超过 100 个时, 每多订购一个, 订购的全部旅行包的出厂单价就降低 0.02 元, 根据市场调查, 销售商一次订购量不会超过 550 个.

(1) 设销售商一次订购量为  $x$  个, 旅行包的实际出厂单价为  $y$  元, 写出当一次订购量超过 100 个时,  $y$  与  $x$  的函数关系式;

(2) 求当销售商一次订购多少个旅行包时, 可使该厂获得利润 6000 元? (售出一个旅行包的利润 = 实际出厂

单价-成本)

八、(16分)

28. 已知:如图 10,  $\odot A$  与  $y$  轴交于  $C, D$  两点, 圆心  $A$  的坐标为  $(1, 0)$ ,  $\odot A$  的半径为  $\sqrt{5}$ , 过  $C$  作  $\odot A$  的切线交  $x$  轴于点  $B$ .

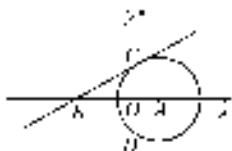


图 10

(1)求切线  $BC$  的解析式;

(2)若点  $P$  是第一象限内  $\odot A$  上的一点, 过点  $P$  作  $\odot A$  的切线与直线  $BC$  相交于点  $G$ , 且  $\angle CGP = 120^\circ$ , 求点  $G$  的坐标;

(3)向左移动  $\odot A$  (圆心  $A$  始终保持在  $x$  轴上), 与直线  $BC$  交于  $E, F$ , 在移动过程中是否存在点  $A$ , 使  $\triangle AEF$  是直角三角形? 若存在, 求出点  $A$  的坐标; 若不存在, 请说明理由.

## 吉林省

(满分 120 分)

一、填空题(每小题 2 分, 共 20 分)

- 某天早晨的气温是  $-7^\circ\text{C}$ , 中午上升了  $11^\circ\text{C}$ , 则中午的气温是  $^\circ\text{C}$ .
- 当  $x = \underline{\hspace{2cm}}$  时, 分式  $\frac{2x-3}{x-2}$  的值为 1.
- 据统计, 中国每年生产 75 亿枝铅笔, 需要大量木材. 75 亿用科学记数法表示为  $\underline{\hspace{2cm}}$ .
- 已知  $m$  是方程  $x^2 - x - 2 = 0$  的一个根, 则代数式  $m^2 - m$  的值等于  $\underline{\hspace{2cm}}$ .
- 如图 1,  $\angle A$  的外角等于  $120^\circ$ ,  $\angle B$  等于  $40^\circ$ , 则  $\angle C$  的度数是  $\underline{\hspace{2cm}}$ .



图 1



图 2

- 如图 2, 弦  $AB$  的长等于  $\odot O$  的半径, 点  $C$  在  $\widehat{AmB}$  上, 则  $\angle C$  的度数是  $\underline{\hspace{2cm}}$ .
- 如图 3, 已知两点  $A(2, 0), B(0, 4)$ , 且  $\angle 1 = \angle 2$ , 则点  $C$  的坐标是  $\underline{\hspace{2cm}}$ .
- 如图 4, 粮仓的顶部是圆锥形, 这个圆锥底面周长为  $32\text{m}$ , 母线长为  $7\text{m}$ , 为防雨需要在粮仓顶部铺上油毡, 则共需油毡  $\underline{\hspace{2cm}}\text{m}^2$  (油毡接缝重合部分不计).

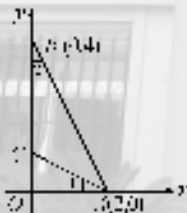


图 3



图 4

9. 下表列出了 2003 年某地农作物生长季节每月的降雨量 (单位: mm):

月份	四	五	六	七	八	九
降雨量	20	55	82	135	116	90

其中有  $\underline{\hspace{2cm}}$  个月的降雨量比这六个月平均降雨量大.

10. 某种树木的分枝生长规律如图 5 和下表所示, 则预计到第 6 年时, 树木的分枝数为  $\underline{\hspace{2cm}}$ .



图 5

年份	分枝数
第 1 年	1
第 2 年	1
第 3 年	2
第 4 年	3
第 5 年	5

二、选择题(把下列各题中惟一正确答案的序号填在题后的括号内. 每小题 3 分, 共 15 分)

11. 以下四个图形中, 对称轴条数最多的一个图形是 ( )



12. 图 6 是护士统计一位病人的体温变化图, 这位病人中午 12 时的体温约为 ( )

- A.  $39.0^\circ\text{C}$       B.  $38.5^\circ\text{C}$   
C.  $38.2^\circ\text{C}$       D.  $37.8^\circ\text{C}$

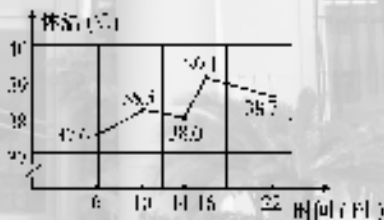


图 6

13. 不等式  $2(x-2) \leq x-2$  的非负整数解的个数为 ( )

- A. 1      B. 2

C. 3

D. 4

14. 如图 7, 为做一个试管架, 在  $a$  cm 长的木条上钻了 4 个圆孔, 每个孔的直径为 2 cm, 则  $x$  等于 ( )

A.  $\frac{a+8}{5}$  cm

B.  $\frac{a-16}{5}$  cm

C.  $\frac{a-4}{5}$  cm

D.  $\frac{a-8}{5}$  cm

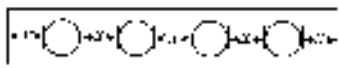
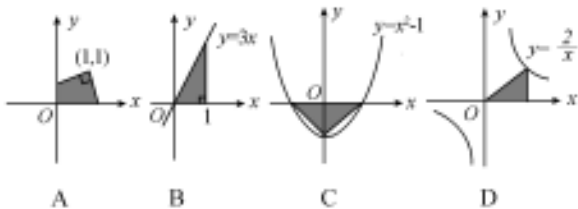


图 7

15. 下列图中阴影部分的面积与算式  $|\frac{3}{4}| + (\frac{1}{2})^2 + 2^{-1}$  的结果相同的是 ( )



三、解答题 (每小题 6 分, 共 24 分)

16. 根据图 8 给出的信息, 求每件 T 恤衫和每瓶矿泉水的价格.



图 8

17. 小王家里装修, 他去商店买灯, 商店柜台里现有功率为 100 瓦的白炽灯和 40 瓦的节能灯, 它们的单价分别为 2 元和 32 元, 经了解知这两种灯的照明效果和使用寿命都一样. 已知小王家所在地的电价为每度 0.5 元, 请问当这两种灯的使用寿命超过多长时间时, 小王选择节能灯才合算. [用电量(度) = 功率(千瓦) × 时间(时)]

18. 如图 9, 大拇指与小拇指尽量张开时, 两指尖的距离称为指距. 某项研究表明, 一般情况下人的身高  $h$  是指距  $d$  的一次函数. 下表是测得的指距与身高的一组数据:



图 9

指距 $d$ (cm)	20	21	22	23
身高 $h$ (cm)	160	169	178	187

(1) 求出  $h$  与  $d$  之间的函数关系式 (不要求写出自变量  $d$  的取值范围); (4 分)

(2) 某人身高为 196 cm, 一般情况下他的指距应是多少? (2 分)

19. 图 10 是统计部门对某地农村、县城近四年彩电、冰箱、摩托车三种商品购买情况的抽样调查统计图. 根据统计

图提供的信息回答问题:

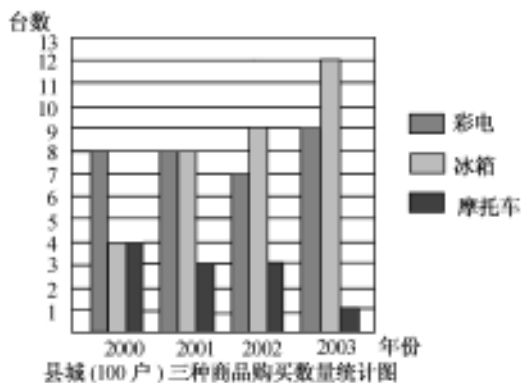
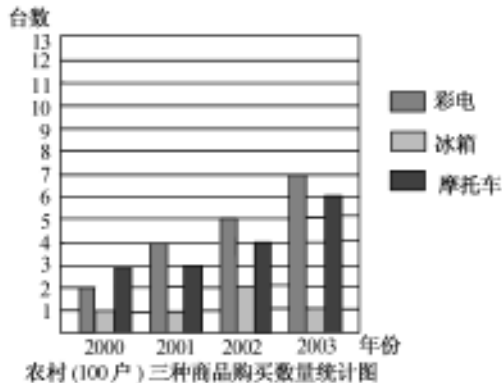


图 10

(1) 分别对农村、县城三种商品购买的趋势作出大致判断 (填“上升”、“下降”、“基本平稳”). (3 分)

农村购买趋势: 彩电 \_\_\_\_\_, 冰箱 \_\_\_\_\_, 摩托车 \_\_\_\_\_.

县城购买趋势: 彩电 \_\_\_\_\_, 冰箱 \_\_\_\_\_, 摩托车 \_\_\_\_\_.

(2) 若 2003 年农村购买的彩电平均价格每台 1500 元, 冰箱每台 2000 元, 摩托车每台 4000 元; 县城购买的彩电平均价格每台 2500 元, 冰箱每台 3000 元, 摩托车每台 6000 元. 求出农村、县城 2003 年三种商品消费总值的比. (3 分)

四、解答题 (每小题 8 分, 共 24 分)

20. 如图 11, 梯形  $ABCD$ ,  $AB \parallel DC$ ,  $AD = DC = CB$ ,  $AD$ 、 $BC$  的延长线相交于  $G$ ,  $CE \perp AG$  于  $E$ ,  $CF \perp AB$  于  $F$ .

(1) 请写出图中 4 组相等的线段 (已知的相等线段除外); (4 分)

(2) 选择 (1) 中所写出的一组相等线段, 说明它们相等的理由. (4 分)

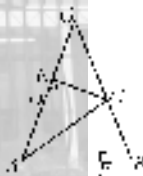


图 11

21. 图 12 是一面矩形彩旗完全展开时的尺寸图 (单位: cm). 其中矩形  $ABCD$  是由双层白布缝制的穿旗杆用的旗裤, 阴影部分  $DCEF$  为矩形绸缎旗面.

(1) 用经加工的圆木杆穿入旗裤作旗杆, 求旗杆的最大

直径(精确到1cm);(4分)

(2)将穿好彩旗的旗杆垂直插在操场上,旗杆从旗顶到地面的高度为220cm.在无风的天气里,彩旗自然下垂,如图13.求彩旗下垂时最低处离地面的最小高度 $h$ .(4分)

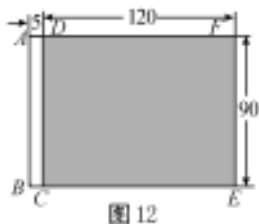


图 12



图 13

22.如图14,从一块矩形薄板 $ABCD$ 上裁下一个工件 $GEHCPD$ (阴影部分).图中 $EF \parallel BC, GH \parallel AB, \angle AEG = 11^\circ 18', \angle PCF = 33^\circ 42', AG = 2\text{cm}, FC = 6\text{cm}$ .求工件 $GEHCPD$ 的面积.

(参考数据:  $\tan 11^\circ 18' \approx \frac{1}{5},$

$\tan 33^\circ 42' \approx \frac{2}{3}.$ )

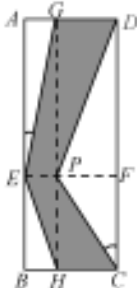


图 14

五、解答题(第23题8分,第24题9分,共17分)

23.如图15,在 $\triangle ABC$ 中, $BD \perp AC$ 于 $D, DC = 2AD$ .以 $DC$ 为直径作半圆 $O$ ,交 $BC$ 于点 $E$ ,且 $BD = 2BE = 2$ .

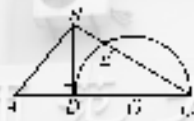


图 15

(1)求半圆 $O$ 的半径 $R$ ;(4分)

(2)在半圆 $O$ 上选取一点 $F$ ,使 $\angle DBF = 2\angle ABD$ ,并给予证明.(4分)

24.如图16,已知抛物线 $y = x^2 - ax + a + 2$ 与 $x$ 轴交于 $A, B$ 两点,与 $y$ 轴交于点 $D(0, 8)$ ,直线 $DC$ 平行于 $x$ 轴,交抛物线于另一点 $C$ .动点 $P$ 以每秒2个单位长度的速度从点 $C$ 出发,沿 $C \rightarrow D$ 运动.同时,点 $Q$ 以每秒1个单位长度的速度从点 $A$ 出发,沿 $A \rightarrow B$ 运动.连结 $PQ, CB$ .设点 $P$ 的运动时间为 $t$ 秒.



图 16

(1)求 $a$ 的值;(2分)

(2)当 $t$ 为何值时, $PQ$ 平行于 $y$ 轴;(4分)

(3)当四边形 $PQBC$ 的面积等于14时,求 $t$ 的值.(3分)

六、解答题(每小题10分,共20分)

25.如图17,正方形 $ABCD$ 的边长为12,划分成 $12 \times 12$ 个小正方形格.将边长为 $n$ ( $n$ 为整数,且 $2 \leq n \leq 11$ )的黑白两色正方形纸片按图中的方式黑白相间地摆放,第一张 $n \times n$ 的纸片正好盖住正方形 $ABCD$ 左上角的 $n \times n$ 个小正方形格,第二张纸片盖住第一张纸片的部分恰好为 $(n-1) \times (n-1)$ 的正方形.如此摆放下去,最后直到纸片盖住正方形 $ABCD$ 的右下角为止.

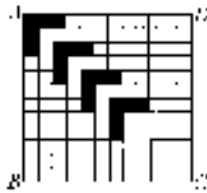


图 17

请你认真观察思考后回答下列问题:

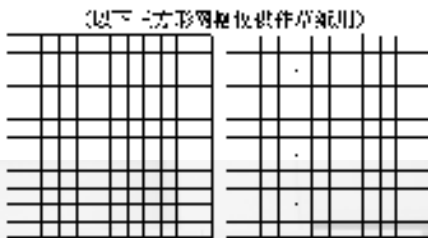
(1)由于正方形纸片边长 $n$ 的取值不同,完成摆放时所使用的正方形纸片的张数也不同,请填写下表:(3分)

纸片的边长 $n$	2	3	4	5	6
使用的纸片张数					

(2)设正方形 $ABCD$ 被纸片盖住的面积(重合部分只计一次)为 $S_1$ ,未被盖住的面积为 $S_2$ .

①当 $n=2$ 时,求 $S_1 : S_2$ 的值;(4分)

②是否存在使得 $S_1 = S_2$ 的 $n$ 值,若存在,请求出这样的 $n$ 值;若不存在,请说明理由.(3分)



26.已知抛物线 $L: y = ax^2 + bx + c$ (其中 $a, b, c$ 都不等于0),它的顶点 $P$ 的坐标是 $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a})$ ,与 $y$ 轴的交点是 $M(0, c)$ .我们称以 $M$ 为顶点,对称轴是 $y$ 轴且过点 $P$ 的抛物线为抛物线 $L$ 的伴随抛物线,直线 $PM$ 为 $L$ 的伴随直线.

(1)请直接写出抛物线 $y = 2x^2 - 4x + 1$ 的伴随抛物线和伴随直线的解析式:

伴随抛物线的解析式 \_\_\_\_\_, (1分)

伴随直线的解析式 \_\_\_\_\_; (1分)

(2)若一条抛物线的伴随抛物线和伴随直线分别是 $y = -x^2 - 3$ 和 $y = -x - 3$ ,则这条抛物线的解析式是 \_\_\_\_\_; (2分)

(3)求抛物线 $L: y = ax^2 + bx + c$ (其中 $a, b, c$ 都不等于0)的伴随抛物线和伴随直线的解析式;(3分)

(4)若抛物线 $L$ 与 $x$ 轴交于 $A(x_1, 0), B(x_2, 0)$ 两点, $x_2 > x_1 > 0$ ,它的伴随抛物线与 $x$ 轴交于 $C, D$ 两点,且 $AB = CD$ .请求出 $a, b, c$ 应满足的条件.(3分)

# 黑龙江省

(考试时间 120 分钟, 满分 120 分)

## 一、填空题(每小题 3 分, 满分 30 分)

1. 函数  $y = \sqrt{2-x}$  中, 自变量  $x$  的取值范围是 \_\_\_\_\_.

2. 我国“神舟”五号载人飞船, 按预定轨道环绕地球 14 周, 共飞行 60 多万千米后成功着陆. 用科学记数法表示 60 万千米是 \_\_\_\_\_ 千米.

3. 如图 1, 将一副三角板叠放在一起, 使直角的顶点重合于点  $O$ , 则  $\angle AOC + \angle DOB$  的度数为 \_\_\_\_\_ 度.

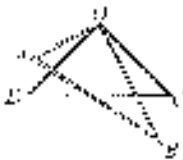


图 1

4. 不等式组  $\begin{cases} 2x+4 \leq 0, \\ \frac{1}{2}x+2 > 0 \end{cases}$  的整数解为 \_\_\_\_\_.

5. 抛物线  $y = x^2 + bx + c$ , 经过  $A(-1, 0), B(3, 0)$  两点, 则这条抛物线的解析式为 \_\_\_\_\_.

6. 一组数据 5, 7, 7,  $x$  的中位数与平均数相等, 则  $x$  的值为 \_\_\_\_\_.

7.  $\odot O$  的半径为 5cm,  $AB$  为直径,  $CD$  为弦,  $CD \perp AB$ , 垂足为  $E$ . 若  $CD = 6$ cm, 则  $AE$  的长为 \_\_\_\_\_ cm.

8. 点  $A$  为直线  $y = -2x + 2$  上的一点, 点  $A$  到两坐标轴的距离相等, 则点  $A$  的坐标为 \_\_\_\_\_.

9. 某足协举办了一次足球比赛, 记分规则为: 胜一场积 3 分; 平一场积 1 分; 负一场积 0 分. 若甲队比赛了 5 场后共积 7 分, 则甲队平 \_\_\_\_\_ 场.

10. 已知: 如图 2, 正方形  $ABCD$  的边长为 8,  $M$  在  $DC$  上, 且  $DM = 2$ ,  $N$  是  $AC$  上的一动点, 则  $DN + MN$  的最小值为 \_\_\_\_\_.

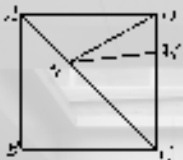


图 2

## 二、单项选择题(将正确答案的代号填在题后的括号内, 每小题 3 分, 满分 30 分)

11. 下列运算正确的是 ( )  
 A.  $x^2 \cdot x^3 = x^6$       B.  $x^2 + x^2 = 2x^4$   
 C.  $(-2x)^2 = -4x^2$       D.  $(-2x^2)(-3x^3) = 6x^5$

12. 如果代数式  $4y^2 - 2y + 5$  的值为 7, 那么代数式  $2y^2 - y + 1$  的值等于 ( )  
 A. 2      B. 3      C. -2      D. 4

13. 如果等腰三角形的底角为  $30^\circ$ , 腰长为 6cm, 那么这个三角形的面积为 ( )  
 A.  $4.5\text{cm}^2$       B.  $9\sqrt{3}\text{cm}^2$       C.  $18\sqrt{3}\text{cm}^2$       D.  $36\text{cm}^2$

14. 若  $|x+y-5| + (xy-6)^2 = 0$ , 则  $x^2 + y^2$  的值为 ( )  
 A. 13      B. 26      C. 28      D. 37

15. 如图 3, 在  $\triangle ABC$  中,  $D, E$  分别是边  $AC, BC$  上的点, 若  $\triangle ADB \cong \triangle EDB \cong \triangle EDC$ , 则  $\angle C$  的度数为 ( )

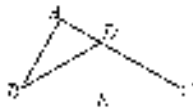


图 3

A.  $15^\circ$       B.  $20^\circ$   
 C.  $25^\circ$       D.  $30^\circ$

16. 一束光线垂直照射水平地面, 在地面上放一个平面镜, 欲使这束光线经过平面镜反射后成水平光线, 则平面镜与地面所成锐角的度数为 ( )

A.  $45^\circ$       B.  $60^\circ$       C.  $75^\circ$       D.  $80^\circ$

17. 在平面直角坐标系内,  $A, B, C$  三点的坐标分别是  $(0, 0), (4, 0), (3, 2)$ , 以  $A, B, C$  三点为顶点画平行四边形, 则第四个顶点不可能在 ( )

A. 第一象限      B. 第二象限      C. 第三象限      D. 第四象限

18. 若等腰梯形的三边长分别为 3, 4, 11, 则这个等腰梯形的周长为 ( )

A. 21      B. 29  
 C. 21 或 29      D. 21 或 22 或 29

19. 某超市推出如下优惠方案: (1) 一次性购物不超过 100 元不享受优惠; (2) 一次性购物超过 100 元但不超过 300 元一律九折; (3) 一次性购物超过 300 元一律八折. 王波两次购物分别付款 80 元、252 元. 如果王波一次性购买与上两次相同的商品, 则应付款 ( )

A. 288 元      B. 332 元  
 C. 288 元或 316 元      D. 332 元或 363 元

20. 已知在正方形网格中, 每个小方格都是边长为 1 的正方形,  $A, B$  两点在小方格的顶点上, 位置如图 4 所示, 点  $C$  也在小方格的顶点上, 且以  $A, B, C$  为顶点的三角形的面积为 1 个平方单位, 则点  $C$  的个数为 ( )

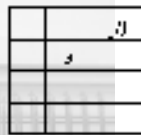


图 4

A. 3 个      B. 4 个  
 C. 5 个      D. 6 个

## 三、解答题(满分 60 分)

21. (本题 5 分)

先化简, 再求值:  $\frac{4-x}{x-2} \div (x+2 - \frac{12}{x-2})$ , 其中  $x = \sqrt{3} - 4$ .

22. (本题 6 分)

已知方程组  $\begin{cases} y^2=2x, \\ y=kx+1 \end{cases}$  有两个不相等的实数解.

(1)求  $k$  的取值范围;

(2)若方程组的两个实数解为  $\begin{cases} x=x_1, \\ y=y_1 \end{cases}$  和  $\begin{cases} x=x_2, \\ y=y_2 \end{cases}$ , 是否存在实数  $k$ , 使  $x_1+x_1x_2+x_2=1$ , 若存在, 求出  $k$  的值; 若不存在, 请说明理由.

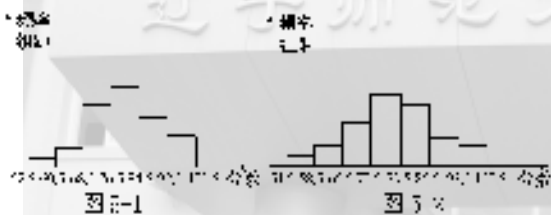
23. (本题 6 分)

在劳技课上, 老师请同学们在一张长为 17cm, 宽为 16cm 的长方形纸板上, 剪下一个腰长为 10cm 的等腰三角形 (要求等腰三角形的一个顶点与长方形的一个顶点重合, 其余两个顶点在长方形的边上). 请你帮助同学们计算剪下的等腰三角形的面积.

24. (本题 7 分)

在一次环保知识测试中, 三年一班的两名学生根据班级成绩 (分数为整数) 分别绘制了组距不同的频率分布直方图, 如图 5-1、图 5-2. 已知, 图 5-1 从左到右每个小组的频率分别为: 0.04, 0.08, 0.24, 0.32, 0.20, 0.12, 其中 68.5~76.5 小组的频数为 12; 图 5-2 从左到右每个小组的频数之比为 1:2:4:7:6:3:2, 请结合条件和频率分布直方图回答下列问题:

- (1)三年一班参加测试的人数为多少?
- (2)若这次测试成绩 80 分以上 (含 80 分) 为优秀, 则优秀率是多少?
- (3)若这次测试成绩 60 分以上 (含 60 分) 为及格, 则及格率是多少?



25. (本题 8 分)

图 6 表示甲、乙两名选手在一次自行车越野赛中, 路程  $y$  (千米) 随时间  $x$  (分) 变化的图象 (全程). 根据图象回答下列问题:

- (1)求比赛开始多少分钟时, 两人第一次相遇;
- (2)求这次比赛全程是多少千米;
- (3)求比赛开始多少分钟时,

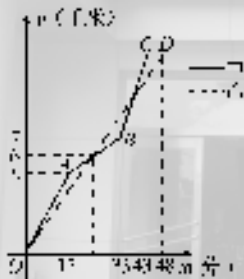


图 6

两人第二次相遇.

26. (本题 8 分)

在  $\triangle ABC$  中,  $AD$  是中线,  $O$  为  $AD$  的中点, 直线  $l$  过  $O$  点, 过  $A, B, C$  三点分别作直线  $l$  的垂线, 垂足分别为  $G, E, F$ . 当直线  $l$  绕  $O$  点旋转到与  $AD$  垂直时 (如图 7-1), 易证:  $BE+CF=2AG$ .

当直线  $l$  绕  $O$  点旋转到与  $AD$  不垂直时, 在图 7-2、图 7-3 两种情况下, 线段  $BE, CF, AG$  又有怎样的数量关系? 请写出你的猜想, 并对图 7-3 的猜想给予证明.

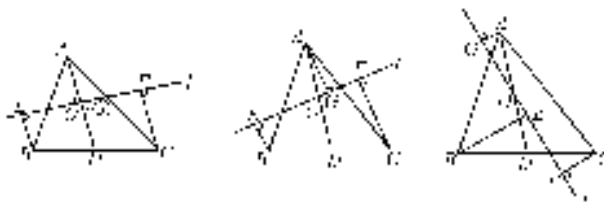


图 7-1

图 7-2

图 7-3

27. (本题 10 分)

某送奶公司计划在三栋楼之间建一个取奶站, 三栋楼在同一条直线上, 顺次为  $A$  楼、 $B$  楼、 $C$  楼, 其中  $A$  楼与  $B$  楼之间的距离为 40 米,  $B$  楼与  $C$  楼之间的距离为 60 米. 已知  $A$  楼每天有 20 人取奶,  $B$  楼每天有 70 人取奶,  $C$  楼每天有 60 人取奶, 送奶公司提出两种建站方案.

- 方案一: 让每天所有取奶的人到奶站的距离总和最小;  
方案二: 让每天  $A$  楼与  $C$  楼所有取奶的人到奶站的距离之和等于  $B$  楼所有取奶的人到奶站的距离之和.

- (1)若按照方案一建站, 取奶站应建在什么位置?
- (2)若按照方案二建站, 取奶站应建在什么位置?
- (3)在 (2) 的情况下, 若  $A$  楼每天取奶的人数增加 (增加的人数不超过 22 人), 那么取奶站将离  $B$  楼越来越远, 还是越来越近? 请说明理由.

28. (本题 10 分)

已知: 如图 8, 在平面直角坐标系内,  $Rt\triangle ABC$  的斜边  $AB$  在  $x$  轴上, 点  $C$  的坐标为  $(0, 6)$ ,  $AB=15$ ,  $\angle CBA > \angle CAB$ , 且  $\tan\angle CAB, \tan\angle CBA$  是关于  $x$  的方程  $x^2+mx+n=0$  的两根.

- (1)求  $m, n$  的值;
- (2)若  $\angle ACB$  的角平分线交  $x$  轴于  $D$ , 求直线  $CD$  的解析式;
- (3)在 (2) 的条件下, 直线  $CD$  上是否存在点  $M$ , 过  $M$  点作  $BC$  的平行线, 交  $y$  轴于  $N$ , 使以  $M, N, B, C$  为顶点的四边形是平行四边形, 若存在, 请直接写出  $M$  点的坐标; 若不存在, 请说明理由.

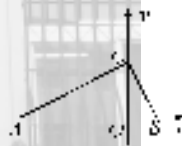


图 8

# 河北省

(考试时间 120 分钟, 满分 120 分)

一、选择题(本大题共 10 个小题, 每小题 2 分, 共 20 分. 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的)

1. 2 的倒数是 ( )

- A. -2      B. 2      C.  $-\frac{1}{2}$       D.  $\frac{1}{2}$

2. 第五次全国人口普查结果显示, 我国的总人口已达到 1 300 000 000 人, 用科学记数法表示这个数, 正确的是 ( )

- A.  $1.3 \times 10^8$       B.  $1.3 \times 10^9$   
C.  $0.13 \times 10^{10}$       D.  $13 \times 10^9$

3. 化简  $(-x)^3(-x)^2$ , 结果正确的是 ( )

- A.  $-x^6$       B.  $x^6$       C.  $x^5$       D.  $-x^5$

4. 若  $x_1, x_2$  是一元二次方程  $2x^2 - 3x + 1 = 0$  的两个根, 则  $x_1^2 + x_2^2$  的值是 ( )

- A.  $\frac{5}{4}$       B.  $\frac{9}{4}$       C.  $\frac{11}{4}$       D. 7

5. 图 1 所示的电路的总电阻为  $10\Omega$ , 若  $R_1 = 2R_2$ , 则  $R_1, R_2$  的值分别是 ( )

- A.  $R_1 = 30\Omega, R_2 = 15\Omega$

- B.  $R_1 = \frac{20}{3}\Omega, R_2 = \frac{10}{3}\Omega$

- C.  $R_1 = 15\Omega, R_2 = 30\Omega$

- D.  $R_1 = \frac{10}{3}\Omega, R_2 = \frac{20}{3}\Omega$

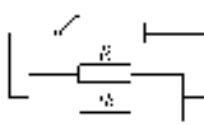


图 1

6. 图 2 是一个经过改造的台球桌面的示意图, 图中四个角上的阴影部分分别表示四个入球孔. 如果一个球按图中所示的方向被击出(球可以经过多次反射), 那么该球最后将落入的球袋是 ( )

- A. 1 号袋      B. 2 号袋

- C. 3 号袋      D. 4 号袋

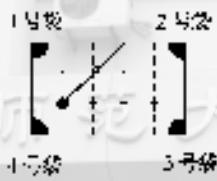


图 2

7. 如图 3-1, 在正方形铁皮上剪下一个圆形和扇形, 使之恰好围成图 3-2 所示的一个圆锥模型. 设圆的半径为  $r$ , 扇形半径为  $R$ , 则圆的半径与扇形半径之间的关系为 ( )

- A.  $R = 2r$       B.  $R = \frac{9}{4}r$

- C.  $R = 3r$       D.  $R = 4r$

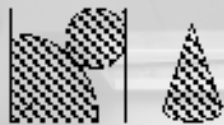
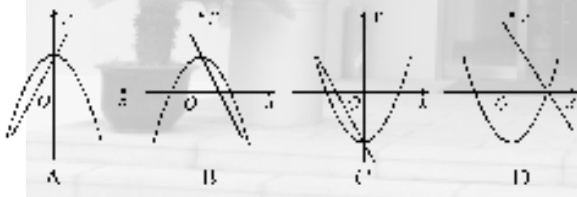


图 3-1

图 3-2

8. 在同一直角坐标系中, 一次函数  $y = ax + c$  和二次函数  $y = ax^2 + c$  的图象大致为 ( )



9. 如图 4, 在梯形  $ABCD$  中,  $AD \parallel BC$ , 对角线  $AC \perp BD$  且  $AC = 12$ ,  $BD = 9$ , 则此梯形的中位线长是 ( )

- A. 10

- B.  $\frac{21}{2}$

- C.  $\frac{15}{2}$

- D. 12

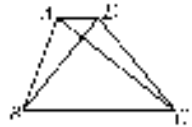


图 4

10. 小明爸爸的风筝厂准备购进甲、乙两种规格相同但颜色不同的布料生产一批形状如图 5 所示的风筝, 点  $E, F, G, H$  分别是四边形  $ABCD$  各边的中点. 其中阴影部分用甲布料, 其余部分用乙布料(裁剪两种布料时, 均不计余料). 若生产这批风筝需要甲布料 30 匹, 那么需要乙布料 ( )

- A. 15 匹

- B. 20 匹

- C. 30 匹

- D. 60 匹

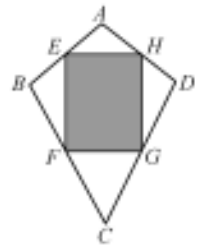


图 5

二、填空题(本大题共 10 个小题, 每小题 2 分, 共 20 分. 把答案写在题中横线上)

11.  $-|-8|$  的值是 \_\_\_\_\_.

12. 已知  $\angle\alpha = 68^\circ$ , 则  $\angle\alpha$  的余角等于 \_\_\_\_\_.

13. 不等式组  $\begin{cases} x-2 < 1, \\ 2x+1 > 5 \end{cases}$  的解集是 \_\_\_\_\_.

14. 分解因式:  $x^2 + 2xy + y^2 - 4 =$  \_\_\_\_\_.

15. 若将二次函数  $y = x^2 - 2x + 3$  配方为  $y = (x-h)^2 + k$  的形式, 则  $y =$  \_\_\_\_\_.

16. 用换元法解分式方程  $\frac{x^2-2}{x} + \frac{2x}{x^2-2} = 3$  时, 如果设  $y = \frac{x^2-2}{x}$ , 那么原方程可化为关于  $y$  的一元二次方程的一般形式是 \_\_\_\_\_.

17. 如图 6, 若将四根木条钉成的矩形木框变形为平行四边形  $ABCD$  的形状, 并使其面积为矩形面积的一半, 则这个平行四边形的一个最小内角的值等于 \_\_\_\_\_.

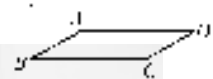


图 6

18. 若反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  的图象经过点  $(3, -4)$ , 则此函数的解析式为 \_\_\_\_\_.

19. 图 7 是一个外轮廓为矩形的机器零件平面示意图, 根据图中标出的尺寸(单位: mm) 计算两圆孔中心  $A$  和  $B$  的距离为 \_\_\_\_\_.

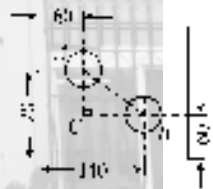


图 7