

北京市朝阳区 2018 年初中毕业考试

数学试卷

2018.4

考生
须知

1. 考试时间为 90 分钟，满分 100 分；
2. 本试卷分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷（填空题、解答题）两部分，共 8 页；
3. 认真填写密封线内学校、班级、姓名。

第 I 卷（共 30 分）

一、选择题（共 10 道小题，每小题 3 分，共 30 分）

第 1-10 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。请用铅笔把“机读答题卡”上对应题目答案的相应字母处涂黑。

1. 如图所示，数轴上表示绝对值大于 3 的数的点是



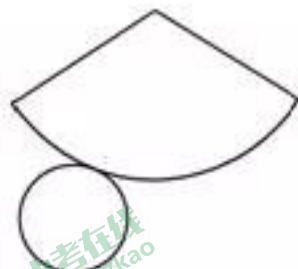
- (A) 点 E (B) 点 F (C) 点 M (D) 点 N

2. 若代数式 $\frac{2}{x-3}$ 有意义，则实数 x 的取值范围是

- (A) $x=0$ (B) $x=3$ (C) $x \neq 0$ (D) $x \neq 3$

3. 右图是某个几何体的展开图，该几何体是

- (A) 正方体
- (B) 圆锥
- (C) 圆柱
- (D) 三棱柱



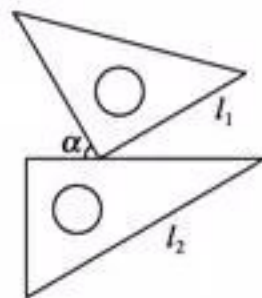
4. 小鹏和同学相约去影院观看《厉害了，我的国》，在购票选座时，他们选定了方框所围区域内的座位（如图）。取票时，小鹏从这五张票中随机抽取一张，则恰好抽到这五个座位正中间的座位的概率是

- (A) $\frac{1}{2}$
- (B) $\frac{4}{5}$
- (C) $\frac{3}{5}$
- (D) $\frac{1}{5}$



5. 将一副三角尺按如图的方式摆放，其中 $l_1 \parallel l_2$ ，则 $\angle \alpha$ 的度数是

- (A) 30°
- (B) 45°
- (C) 60°
- (D) 70°



6. 某学校课外活动小组为了解同学们喜爱的电影类型，设计了如下的调查问卷

(不完整)：

调查问卷		年	月
你平时最喜欢的一种电影类型是() (单选)			
A.	B.	C.	D.其他

准备在“①国产片，②科幻片，③动作片，④喜剧片，⑤亿元大片”中选取三个作为该问题的备选答案，选取合理的是

(A) ①②③

(B) ①③⑤

(C) ②③④

(D) ②④⑤

7. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象经过点 T 。下列各点

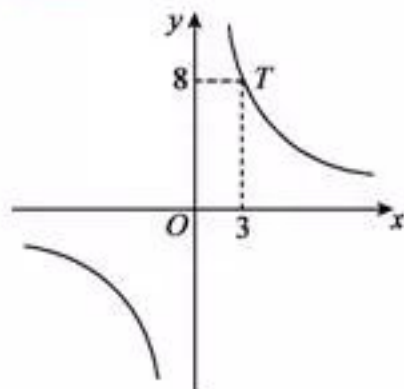
$P(4,6)$ ， $Q(3,-8)$ ， $M(-2,-12)$ ， $N(\frac{1}{2},48)$ 中，在该函数图象上的点有

(A) 4个

(B) 3个

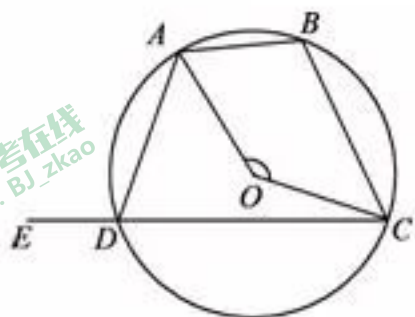
(C) 2个

(D) 1个



8. 如图，四边形 $ABCD$ 内接于 $\odot O$ ， E 为 CD 延长线上一点，若 $\angle ADE = 110^\circ$ ，则 $\angle AOC$ 的度数是

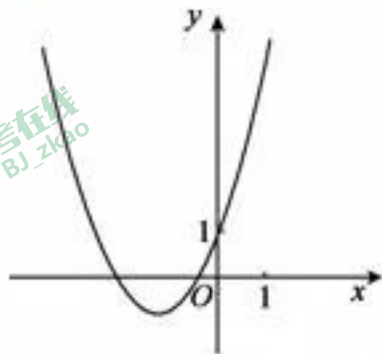
- (A) 70°
 (B) 110°
 (C) 140°
 (D) 160°



9. 在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y = x^2 + \sqrt{7}x + 1$ 的图象如图所示，则方程

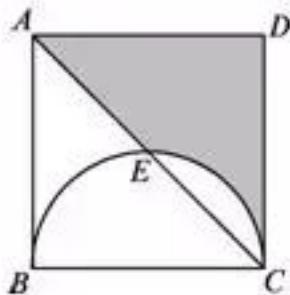
$x^2 + \sqrt{7}x + 1 = 0$ 的根的情况是

- (A) 有两个相等的实数根
 (B) 有两个不相等的实数根
 (C) 没有实数根
 (D) 无法判断



10. 如图，正方形 $ABCD$ 的边长为 2，以 BC 为直径的半圆与对角线 AC 相交于点 E ，则图中阴影部分的面积为

- (A) $\frac{5}{2} + \frac{1}{4}\pi$ (B) $\frac{3}{2} - \frac{1}{4}\pi$
 (C) $\frac{5}{2} - \frac{1}{2}\pi$ (D) $\frac{5}{2} - \frac{1}{4}\pi$



第 II 卷（共 70 分）

二、填空题（共 6 道小题，每小题 3 分，共 18 分）

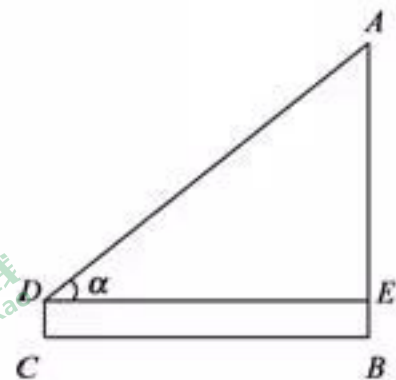
11. 分解因式： $m^2 + 2mn + n^2 =$ _____.

12. 如果一个多边形是轴对称图形，那么这个多边形可以是_____（写出一个即可）.

13. 抛物线 $y = x^2 - 6x + 5$ 的顶点坐标为_____.

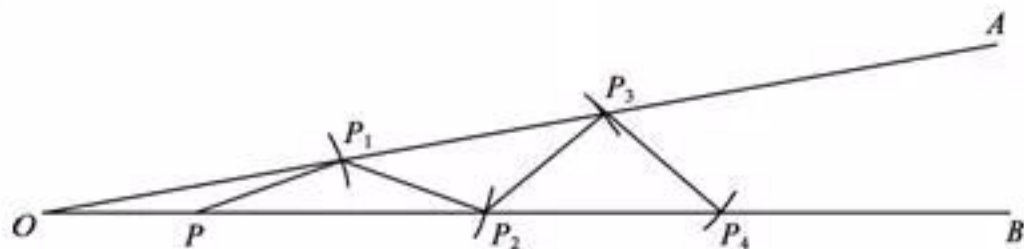
14. 一次函数 $y = kx + 2$ ($k \neq 0$) 的图象与 x 轴交于点 $A(n, 0)$ ，当 $n > 0$ 时， k 的取值范围是_____.

15. 如图，某数学小组要测量校园内旗杆 AB 的高度，其中一名同学站在距离旗杆 12 米的点 C 处，测得旗杆顶端 A 的仰角为 α ，此时该同学的眼睛到地面的高 CD 为 1.5 米，则旗杆的高度为_____（米）（用含 α 的式子表示）.



16. 如图， $\angle AOB = 10^\circ$ ，点 P 在 OB 上.

以点 P 为圆心， OP 为半径画弧，交 OA 于点 P_1 （点 P_1 与点 O 不重合），连接 PP_1 ；
再以点 P_1 为圆心， OP 为半径画弧，交 OB 于点 P_2 （点 P_2 与点 P 不重合），连接 P_1P_2 ；
再以点 P_2 为圆心， OP 为半径画弧，交 OA 于点 P_3 （点 P_3 与点 P_1 不重合），连接 P_2P_3 ；
.....



请按照上面的要求继续操作并探究:

$\angle P_3 P_2 P_4 =$ _____ $^\circ$; 按照上面的要求一直画下去, 得到点 P_n , 若之后就不能再画出符合要求点 P_{n+1} 了, 则 $n =$ _____.

三、解答题 (共 10 道小题, 17-25 题每小题 5 分, 26 题 7 分, 共 52 分)

17. (本小题 5 分)

计算: $\sqrt{12} - 4 \cos 30^\circ + (\pi - \sqrt{10})^0 + \left(\frac{1}{3}\right)^{-1}$.

18. (本小题 5 分)

解不等式组:
$$\begin{cases} x+2 < 2x+3, \\ 3(x-2) < x. \end{cases}$$

19. (本小题 5 分)

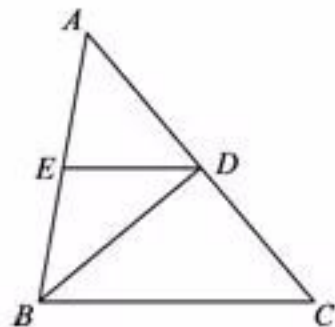
先化简, 再求值: $\frac{2-a}{a^2-1} \div \frac{1}{a-1} + \frac{a-1}{a+1}$, 其中 $a=4$.

20. (本小题 5 分)

如图, BD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线, $DE \parallel BC$ 交 AB 于点 E .

(1) 求证: $BE=DE$;

(2) 若 $AB=BC=10$, 求 DE 的长.



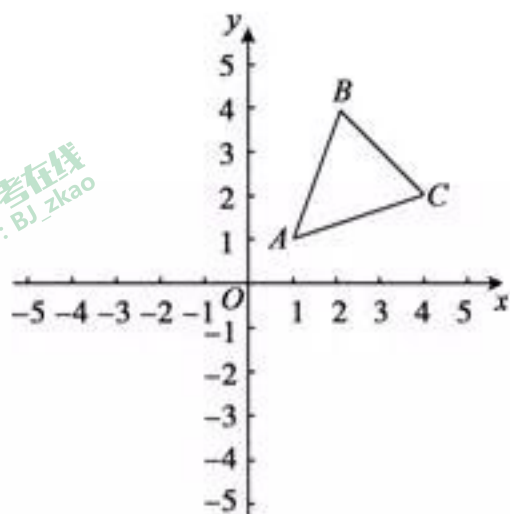
21. (本小题 5 分)

在平面直角坐标系 xOy 中, $\triangle ABC$ 的顶点分别为 $A(1, 1)$, $B(2, 4)$, $C(4, 2)$.

(1) 画出 $\triangle ABC$ 关于原点 O 对称的 $\triangle A_1B_1C_1$;

(2) 点 C 关于 x 轴的对称点 C_2 的坐标为 _____;

(3) 点 C_2 向左平移 m 个单位后, 落在 $\triangle A_1B_1C_1$ 内部, 写出一个满足条件的 m 的值: _____.



22. (本小题 5 分)

北京市积极开展城市环境建设, 其中污水处理是重点工作之一, 以下是北京市 2012—2017 年污水处理率统计表:

+

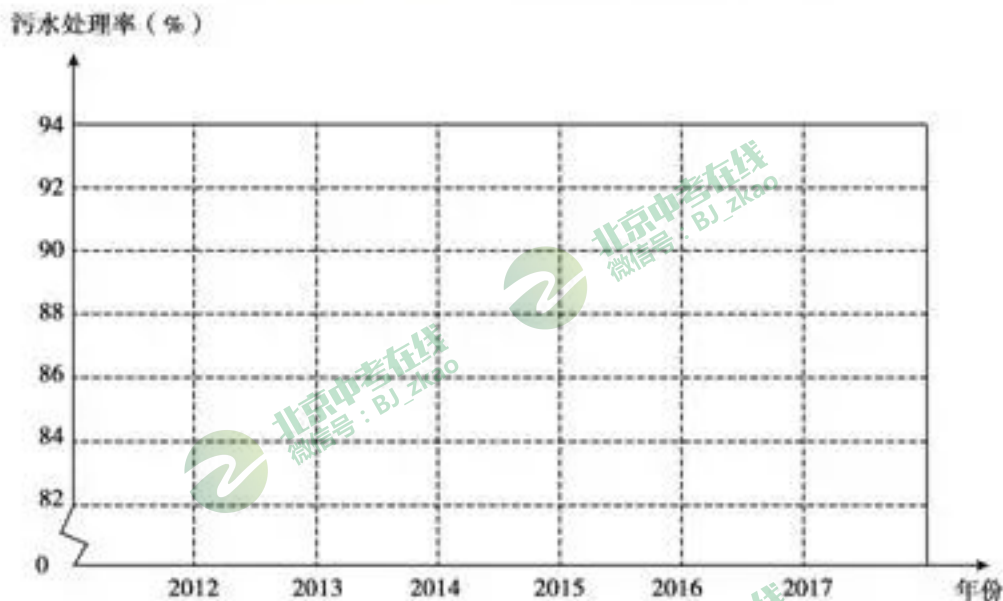
年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017
污水处理率 (%)	83.0	84.6	86.1	87.9	90.0	92.0

(1) 用折线图将 2012—2017 年北京市污水处理率表示出来, 并在图中标明相应的数据;

(2) 根据统计图表中提供的信息, 预估 2018 年北京市污水处理率约为 _____ %.

说明你的预估理由: _____.

北京市 2012—2017 年污水处理率统计图

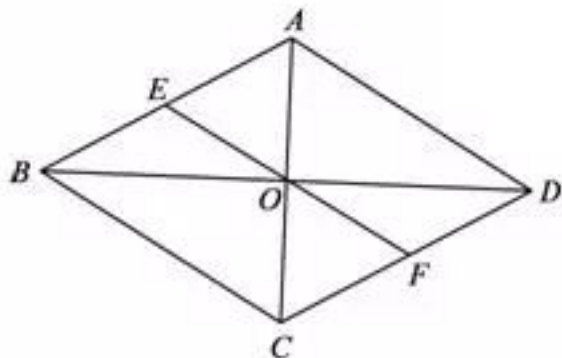


23. (本小题 5 分)

如图, 在菱形 $ABCD$ 中, AC 和 BD 相交于点 O , 过点 O 的线段 EF 与一组对边 AB , CD 分别相交于点 E , F .

(1) 求证: $AE=CF$;

(2) 若 $AB=2$, 点 E 是 AB 中点, 求 EF 的长.



24. (本小题 5 分)

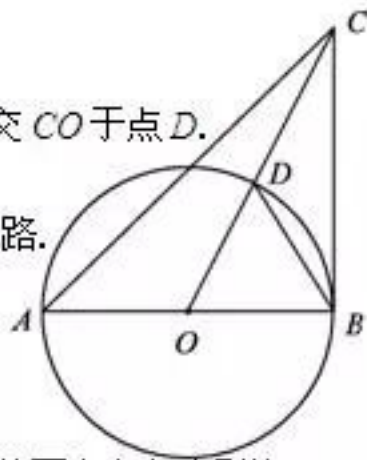
保护和管理好湿地，对于维护一个城市生态平衡具有十分重要的意义。2018 年北京计划恢复湿地和计划新增湿地的面积共 2200 公顷，其中计划恢复湿地面积比计划新增湿地面积的 2 倍多 400 公顷。求计划恢复湿地和计划新增湿地的面积。

25. (本小题 5 分)

如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB=BC$ ， $\angle A=45^\circ$ ，以 AB 为直径的 $\odot O$ 交 CO 于点 D 。

(1) 求证： BC 是 $\odot O$ 的切线；

(2) 连接 BD ，若 $BD=m$ ， $\tan \angle CBD=n$ ，写出求直径 AB 的思路。



26. (本小题 7 分)

抛物线 $y = x^2 + bx + c$ 的对称轴为直线 $x=1$ ，该抛物线与 x 轴的两个交点分别为

A 和 B ，与 y 轴的交点为 C ，其中 $A(-1, 0)$ 。

(1) 写出 B 点的坐标_____；

(2) 若抛物线上存在一点 P ，使得 $\triangle POC$ 的面积是 $\triangle BOC$ 的面积的 2 倍，求点 P 的坐标；

(3) 点 M 是线段 BC 上一点，过点 M 作 x 轴的垂线交抛物线于点 D ，求线段 MD 长度的最大值。

北京市朝阳区 2018 年初中毕业考试

数学试卷评分标准及参考答案

2018.4

一、选择题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. A 2. D 3. B 4. D 5. C 6. C 7. B 8. C 9. B 10. D

二、填空题 (每小题 3 分, 共 18 分)

11. $(m+n)^2$ 12. 答案不唯一. 如: 正方形. 13. (3, -4)
14. $k < 0$ 15. $1.5 + 12 \tan \alpha$ 16. 40 ; 8

三、解答题 (17—25 题每小题 5 分, 26 题 7 分, 共 52 分)

17. 解: 原式 = $2\sqrt{3} - 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 1 + 3$ 4 分
= 4. 5 分

18. 解:
$$\begin{cases} x + 2 < 2x + 3, & \text{①} \\ 3(x - 2) < x. & \text{②} \end{cases}$$

解不等式①, 得 $x > -1$ 2 分
解不等式②, 得 $x < 3$ 4 分
 \therefore 不等式组的解集为 $-1 < x < 3$ 5 分

19. 解: $\frac{2-a}{a^2-1} \div \frac{1}{a-1} + \frac{a-1}{a+1}$

$$= \frac{2-a}{(a+1)(a-1)} \cdot (a-1) + \frac{a-1}{a+1} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$= \frac{1}{a+1} \dots\dots\dots 4 \text{分}$$

当 $a=4$ 时,

$$\text{原式} = \frac{1}{5} \dots\dots\dots 5 \text{分}$$

20. (1) 证明: $\because BD$ 是 $\triangle ABC$ 的角平分线,

$$\therefore \angle EBD = \angle CBD.$$

$$\because DE \parallel BC,$$

$$\therefore \angle EDB = \angle CBD.$$

$$\therefore \angle EDB = \angle EBD.$$

$$\therefore BE = DE. \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

(2) 解: $\because AB=BC$, BD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线,

$\therefore AD=DC$ 3 分

$\because DE \parallel BC$,

$\therefore \frac{AE}{EB} = \frac{AD}{DC} = 1$ 4 分

$\therefore BE = \frac{1}{2} AB = 5$.

$\therefore DE = 5$ 5 分

21. 解: (1) 图略. 3 分

(2) $(4, -2)$ 4 分

(3) 答案不唯一. 如: 6. 5 分

22. 解: (1) 图略. 3 分

(2) 预估理由须包含统计图表中提供的信息, 且支撑预估的数据. 5 分

23. (1) 证明: \because 四边形 $ABCD$ 是菱形,

$\therefore AO=CO$, $AB \parallel CD$ 1 分

$\therefore \angle EAO = \angle FCO$, $\angle AEO = \angle CFO$.

$\therefore \triangle AOE \cong \triangle COF$ 2 分

$\therefore AE=CF$ 3 分

(2) 解: $\because E$ 是 AB 中点,

$$\therefore BE=AE=CF.$$

$$\because BE \parallel CF,$$

\therefore 四边形 $BEFC$ 是平行四边形.4 分

$$\because AB=2,$$

$$\therefore EF=BC=AB=2.5 分$$

24. 解: 设计划新增湿地 x 公顷, 则计划恢复湿地 $(2x+400)$ 公顷.1 分

依题意, 得 $x+2x+400=2200$3 分

解得 $x=600$4 分

$$2x+400=1600.5 分$$

答: 计划恢复湿地 1600 公顷, 计划新增湿地 600 公顷.

25. (1) 证明: $\because AB=BC, \angle A=45^\circ,$

$$\therefore \angle ACB=\angle A=45^\circ.$$

$$\therefore \angle ABC=90^\circ.1 分$$

$\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径,

$\therefore BC$ 是 $\odot O$ 的切线.2 分

(2) 求解思路如下:

① 连接 AD , 由 AB 为直径可知, $\angle ADB=90^\circ$, 进而可知 $\angle BAD=\angle CBD$;3 分

② 由 $BD=m, \tan \angle CBD=n$, 在 $\text{Rt}\triangle ABD$ 中, 可求 $AD=\frac{m}{n}$;4 分

③ 在 $\text{Rt}\triangle ABD$ 中, 由勾股定理可求 AB 的长.5 分

26. 解: (1) $(3, 0)$1分

(2) 由 $A(-1, 0)$, $B(3, 0)$, 求得抛物线的表达式为 $y = x^2 - 2x - 3$2分

$$\therefore C(0, -3).$$

$$\therefore S_{\triangle BOC} = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 = \frac{9}{2}.$$

$$\therefore S_{\triangle POC} = 2S_{\triangle BOC} = 9.$$

设点 P 的横坐标为 x_P , 求得 $x_P = \pm 6$.

代入抛物线的表达式, 求得点 P 的坐标为 $(6, 21)$, $(-6, 45)$4分

(3) 由点 $B(3, 0)$, $C(0, -3)$, 求得直线 BC 的表达式为 $y = x - 3$5分

设点 $M(a, a-3)$, 则点 $D(a, a^2 - 2a - 3)$.

$$\begin{aligned} \therefore MD &= a - 3 - (a^2 - 2a - 3) \\ &= -a^2 + 3a \\ &= -\left(a - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{9}{4}. \end{aligned} \quad \text{.....6分}$$

\therefore 当 $a = \frac{3}{2}$ 时, MD 的最大值为 $\frac{9}{4}$7分