

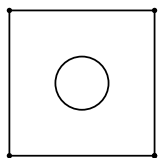
# 2011 年无锡市初中毕业升学考试数学试题

本试卷分试题和答题卡两部分，所有答案一律写在答题卡上。考试时间为 120 分钟。试卷满分 130 分。  
注意事项：

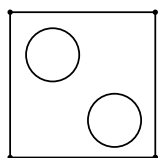
1. 答卷前，考生务必用 0.5 毫米黑色墨水签字笔将自己的姓名、准考证号填写在答题卡的相应位置上，并认真核对条形码上的姓名、准考证号是否与本人的相符合。
2. 答选择题必须用 2B 铅笔将答题卡上对应题目中的选项标号涂黑。如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。答非选择题必须用 0.5 毫米黑色墨水签字笔作答。写在答题卡上各题目指定区域内相应的位置，在其他位置答题一律无效。
3. 作图必须用 2B 铅笔作答，并请加黑加粗。描写清楚。
4. 卷中除要求近似计算的结果取近似值外，其他均应给出精确结果。

一、选择题(本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题所给出的四个选项中，只有一项是正确的，请用 2B 铅笔把答题卡上相应的选项标号涂黑)

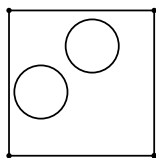
1.  $|-3|$  的值等于 ( ▲ )  
A. 3      8. -3      C.  $\pm 3$       D.  $\sqrt{3}$
2. 若  $a > b$ ，则 ( ▲ )  
A.  $a > -b$       B.  $a < -b$       C.  $-2a > -2b$       D.  $-2a < -2b$
3. 分解因式  $2x^2 - 4x + 2$  的最终结果是 ( ▲ )  
A.  $2x(x-2)$       B.  $2(x^2 - 2x + 1)$       C.  $2(x-1)^2$       D.  $(2x-2)^2$
4. 已知圆柱的底面半径为 2cm，高为 5cm，则圆柱的侧面积是 ( ▲ )  
A.  $20 \text{ cm}^2$       8.  $20\pi \text{ cm}^2$       C.  $10\pi \text{ cm}^2$       D.  $5\pi \text{ cm}^2$
5. 菱形具有而矩形不一定具有的性质是 ( ▲ )  
A. 对角线互相垂直      B. 对角线相等      C. 对角线互相平分      D. 对角互补
6. 一名同学想用正方形和圆设计一个图案，要求整个图案关于正方形的某条对角线对称，那么下列图案中不符合要求的是 ( ▲ )



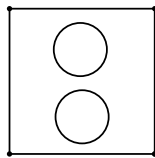
A



B

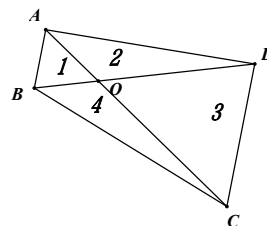


C



D

7. 如图，四边形 ABCD 的对角线 AC、BD 相交于 O，且将这个四边形分成①、②、③、④四个三角形. 若  $OA:OC=OB:OD$ ，则下列结论中一定正确的是 ( ▲ )



- A. ①与②相似                      B. ①与③相似  
C. ①与④相似                      D. ②与④相似

8. 100 名学生进行 20 秒钟跳绳测试，测试成绩统计如下表：

|          |                  |                  |                  |                  |                  |          |
|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------|
| 跳绳个数 $x$ | $20 < x \leq 30$ | $30 < x \leq 40$ | $40 < x \leq 50$ | $50 < x \leq 60$ | $60 < x \leq 70$ | $x > 70$ |
| 人数       | 5                | 2                | 13               | 31               | 23               | 26       |

则这次测试成绩的中位数  $m$  满足

( ▲ )

- A.  $40 < m \leq 50$     B.  $50 < m \leq 60$     C.  $60 < m \leq 70$     D.  $m > 70$

9. 下列二次函数中，图象以直线  $x=2$  为对称轴、且经过点  $(0, 1)$  的是

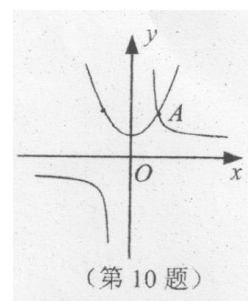
( ▲ )

- A.  $y=(x-2)^2+1$     B.  $y=(x+2)^2+1$   
C.  $y=(x-2)^2-3$     D.  $y=(x+2)^2-3$

10. 如图，抛物线  $y=x^2+1$  与双曲线  $y=\frac{k}{x}$  的交点 A 的横坐标是 1，则关于  $x$  的不等式  $\frac{k}{x}+x^2+1 < 0$  的解集是

( ▲ )

- A.  $x > 1$     B.  $x < -1$     C.  $0 < x < 1$     D.  $-1 < x < 0$



二、填空题(本大题共 8 小题，每小题 2 分，共 16 分. 不需写出解答过程，只需把答案直接填写在答题卡上相应的位置处)

11. 计算:  $\sqrt[3]{8} = \underline{\hspace{1cm} \text{▲} \hspace{1cm}}$ .

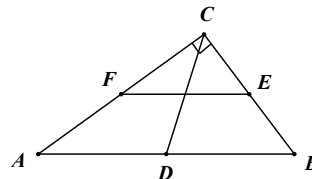
12. 我市去年约有 50 000 人参加中考，这个数据用科学记数法可表示为\_\_▲\_\_人.

13. 函数  $y = \sqrt{x-4}$  中自变量  $x$  的取值范围是\_\_▲\_\_.

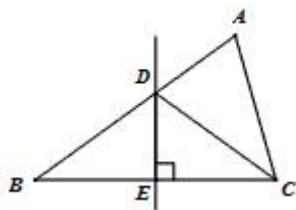
14. 请写出一个大于 1 且小于 2 的无理数: \_\_▲\_\_.

15. 正五边形的每一个内角都等于\_\_▲\_\_°.

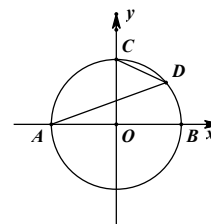
16. 如图，在  $\text{Rt}\triangle ABC$  中， $\angle ACB=90^\circ$ ，D、E、F 分别是 AB、BC、CA 的中点，若  $CD=5\text{cm}$ ，则  $EF=$ \_\_▲\_\_cm.



17. 如图，在  $\triangle ABC$  中， $AB=5\text{cm}$ ， $AC=3\text{cm}$ ，BC 的垂直平分线分别交 AB、BC 于 D、E，则  $\triangle ACD$  的周长为\_\_▲\_\_cm



18. 如图，以原点 O 为圆心的圆交 X 轴于 A、B 两点，交 y 轴的正半轴于点 C，D 为第一象限内  $\odot O$  上的一点，若  $\angle DAB=20^\circ$ ，则  $\angle OCD=$ \_\_▲\_\_°.



三、解答题(本大题共 10 小题. 共 84 分. 请在答题卡指定区域内作答, 解答时应写出文字说明、证明过程或演算步骤)

19. (本题满分 8 分)计算:

(1)  $(-1)^2 - \sqrt{16} + (-2)^0$

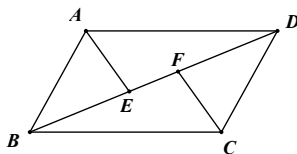
(2)  $a(a-3) + (2-a)(2+a)$

20. (本题满分 8 分)

(1)解方程:  $x^2 + 4x - 2 = 0$ ;

(2)解不等式组 
$$\begin{cases} 2x - 1 > x \\ x - 3 \leq \frac{1}{2}x - 1 \end{cases}$$

21. (本题满分 8 分)如图, 在  $\square ABCD$  中, E、F 为对角线 BD 上的两点, 且  $\angle BAE = \angle DCF$ .  
求证:  $BE = DF$ .

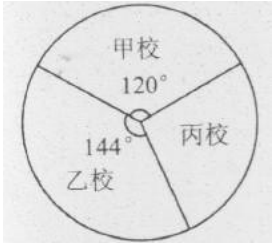


22. (本题满分 7 分)一不透明的袋子中装有 4 个球, 它们除了上面分别标有的号码 1、2、3、4 不同外, 其余均相同. 将小球搅匀, 并从袋中任意取出一球后放回; 再将小球搅匀, 并从袋中再任意取出一球. 求第二次取出球的号码比第一次的大的概率. (请用“画树状图”或“列表”的方法给出分析过程, 并写出结果)

23. (本题满分 8 分)某区共有甲、乙、丙三所高中, 所有高二学生参加了一次数学测试. 老师们对其中的一道题进行了分析, 把每个学生的解答情况归结为下列四类情况之一: A——概念错误; B——计算错误; C——

—解答基本正确，但不完整；D——解答完全正确。各校出现这四类情况的人数分别占本校高二学生数的百分比如下表所示。

|       | A      | B      | C      | D      |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| 甲校(%) | 2. 75  | 16. 25 | 60. 75 | 20. 25 |
| 乙校(%) | 3. 75  | 22. 50 | 41. 25 | 32. 50 |
| 丙校(%) | 12. 50 | 6. 25  | 22. 50 | 58. 75 |

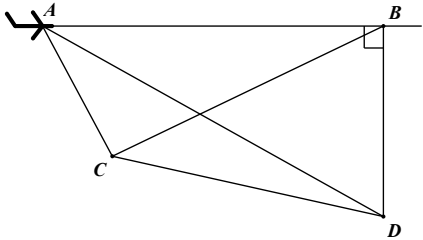


已知甲校高二有 400 名学生，这三所学校高二学生人数的扇形统计图如图.

根据以上信息，解答下列问题：

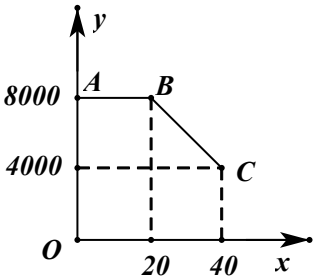
- (1)求全区高二学生总数；
- (2)求全区解答完全正确的学生数占全区高二学生总数的百分比  $m$ (精确到 0. 01%)；
- (3)请你对表中三校的数据进行对比分析，给丙校高二数学老师提一个值得关注的问题，并 说明理由.

24. (本题满分 9 分)如图，一架飞机由 A 向 B 沿水平直线方向飞行，在航线 AB 的正下方有两个山头 C、D. 飞机在 A 处时，测得山头 C、D 在飞机的前方，俯角分别为  $60^{\circ}$  和  $30^{\circ}$ . 飞机飞行了 6 千米到 B 处时，往后测得山头 C 的俯角为  $30^{\circ}$ ，而山头 D 恰好在飞机的正下方. 求山头 C、D 之间的距离.



25. (本题满分 10 分)张经理到老王的果园里一次性采购一种水果，他俩商定：张经理的采购价  $y$ (元 / 吨)与采购量  $x$ (吨)之间函数关系的图象如图中的折线段 ABC 所示(不包含端点 A，但包含端点 C).

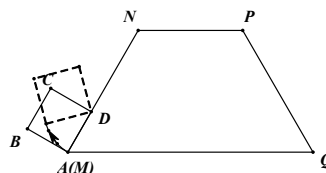
- (1)求  $y$  与  $x$  之间的函数关系式；
- (2)已知老王种植水果的成本是 2 800 元 / 吨，那么张经理的采购量为多少时，老王在这次买卖中所获的利润  $w$  最大?最大利润是多少?



26. (本题满分 6 分)如图, 等腰梯形  $MNPQ$  的上底长为 2, 腰长为 3, 一个底角为  $60^\circ$ . 正方形  $ABCD$  的边长为 1, 它的一边  $AD$  在  $MN$  上, 且顶点  $A$  与  $M$  重合. 现将正方形  $ABCD$  在梯形的外面沿边  $MN$ 、 $NP$ 、 $PQ$  进行翻滚, 翻滚到有一个顶点与  $Q$  重合即停止滚动.

(1)请在所给的图中, 用尺规画出点  $A$  在正方形整个翻滚过程中所经过的路线图;

(2)求正方形在整个翻滚过程中点  $A$  所经过的路线与梯形  $MNPQ$  的三边  $MN$ 、 $NP$ 、 $PQ$  所围成图形的面积  $S$ .

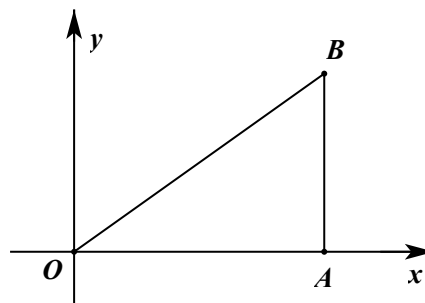


27. (本题满分 10 分)如图, 已知  $O(0, 0)$ 、 $A(4, 0)$ 、 $B(4, 3)$ . 动点  $P$  从  $O$  点出发, 以每秒 3 个单位的速度, 沿  $\triangle OAB$  的边  $OA$ 、 $AB$ 、 $BO$  作匀速运动; 动直线  $l$  从  $AB$  位置出发, 以每秒 1 个单位的速度向  $x$  轴负方向作匀速平移运动. 若它们同时出发, 运动的时间为  $t$  秒, 当点  $P$  运动到  $O$  时, 它们都停止运动.

(1)当  $P$  在线段  $OA$  上运动时, 求直线  $l$  与以  $P$  为圆心、1 为半径的圆相交时  $t$  的取值范围;

(2)当  $P$  在线段  $AB$  上运动时, 设直线  $l$  分与  $OA$ 、 $OB$  交于  $C$ 、 $D$ , 试问: 四边形  $CPBD$  是否可能为菱形?若能, 求出此时  $t$  的值;

若不能, 请说明理由, 并说明如何改变直线  $l$  的出发时间, 使得四边形  $CPBD$  会是菱形.



28. (本题满分 10 分)十一届全国人大常委会第二十次会议审议的个人所得税法修正案草案 (简称“个税法草案”), 拟将现行个人所得税的起征点由每月 2000 元提高到 3000 元, 并将 9 级超额累进税率修改为 7 级, 两种征税方法的 1~5 级税率情况见下表:

| 税<br>级 | 现行征税方法                 |      |       | 草案征税方法                   |      |       |
|--------|------------------------|------|-------|--------------------------|------|-------|
|        | 月应纳税额 x                | 税率   | 速算扣除数 | 月应纳税额 x                  | 税率   | 速算扣除数 |
| 1      | $x \leq 500$           | 5 %  | 0     | $x \leq 1\,500$          | 5 %  | 0     |
| 2      | $500 < x \leq 2000$    | 10 % | 25    | $1500 < x \leq 4500$     | 10 % | ▲     |
| 3      | $2000 < x \leq 5000$   | 15 % | 125   | $4500 < x \leq 9000$     | 20 % | ▲     |
| 4      | $5000 < x \leq 20000$  | 20 % | 375   | $9000 < x \leq 35000$    | 25 % | 975   |
| 5      | $20000 < x \leq 40000$ | 25 % | 1375  | $35000 < x \leq 55\,000$ | 30 % | 2725  |

**注：“月应纳税额”为个人每月收入中超出起征点应该纳税部分的金额.**

**“速算扣除数”是为快捷简便计算个人所得税而设定的一个数.**

例如：按现行个人所得税法的规定，某人今年 3 月的应纳税额为 2600 元，他应缴税款可以用下面两种方法之一来计算：

方法一：按 1 ~ 3 级超额累进税率计算，即  $500 \times 5 \% + 1500 \times 10 \% + 600 \times 15 \% = 265$ (元).

方法二：用“月应纳税额 x 适用税率—速算扣除数”计算，即  $2600 \times 15 \% - 125 = 265$ (元)。

(1)请把表中空缺的“速算扣除数”填写完整；

(2)甲今年 3 月缴了个人所得税 1060 元，若按“个税法草案”计算，则他应缴税款多少元？

(3)乙今年 3 月缴了个人所得税 3 千多元，若按“个税法草案”计算，他应缴的税款恰好不变，那么乙今年 3 月所缴税款的具体数额为多少元？

# 2011 年无锡市初中毕业升学考试数学试题

本试卷分试题和答题卡两部分，所有答案一律写在答题卡上。考试时间为 120 分钟。试卷满分 130 分。  
注意事项：

1. 答卷前，考生务必用 0.5 毫米黑色墨水签字笔将自己的姓名、准考证号填写在答题卡的相应位置上，并认真核对条形码上的姓名、准考证号是否与本人的相符合。
2. 答选择题必须用 2B 铅笔将答题卡上对应题目中的选项标号涂黑。如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。答非选择题必须用 0.5 毫米黑色墨水签字笔作答。写在答题卡上各题目指定区域内相应的位置，在其他位置答题一律无效。
3. 作图必须用 2B 铅笔作答，并请加黑加粗。描写清楚。
4. 卷中除要求近似计算的结果取近似值外，其他均应给出精确结果。

一、选择题(本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题所给出的四个选项中，只有一项是正确的，请用 2B 铅笔把答题卡上相应的选项标号涂黑)

1.  $|-3|$  的值等于 ( ▲ )

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

【答案】A.

【考点】绝对值。

【分析】利用绝对值的定义，直接得出结果

2. 若  $a > b$ ，则 ( ▲ )

- A.  $a > -b$       B.  $a < -b$       C.  $-2a > -2b$       D.  $-2a < -2b$

【答案】D.

【考点】不等式。

【分析】利用不等式的性质，直接得出结果

3. 分解因式  $2x^2 - 4x + 2$  的最终结果是 ( ▲ )

- A.  $2x(x-2)$       B.  $2(x^2 - 2x + 1)$       C.  $2(x-1)^2$       D.  $(2x-2)^2$

【答案】C.

【考点】因式分解。

【分析】利用提公因式法和运用公式法，直接得出结果

$$2x^2 - 4x + 2 = 2(x^2 - 2x + 1) = 2(x-1)^2$$

4. 已知圆柱的底面半径为 2cm，高为 5cm，则圆柱的侧面积是 ( ▲ )

- A.  $20 \text{ cm}^2$       B.  $20 \pi \text{ cm}^2$       C.  $10 \pi \text{ cm}^2$       D.  $5 \pi \text{ cm}^2$

【答案】B.

【考点】图形的展开。

【分析】把圆柱的侧面展开，利用圆的周长和长方形面积公式得出结果。

圆的周长 $=2\pi R=4\pi$ ,圆柱的侧面积=圆的周长 $\times$ 高 $=4\pi\cdot5=20\pi$

5. 菱形具有而矩形不一定具有的性质是 ( ▲ )

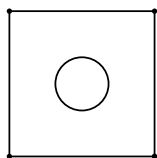
A. 对角线互相垂直 B. 对角线相等 C. 对角线互相平分 D. 对角互补

【答案】A.

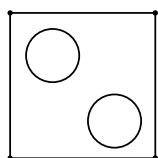
【考点】菱形和矩形的性质。

【分析】区分菱形和矩形的性质，直接得出结果

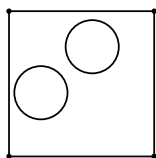
6. 一名同学想用正方形和圆设计一个图案，要求整个图案关于正方形的某条对角线对称，那么下列图案中不符合要求的是 ( ▲ )



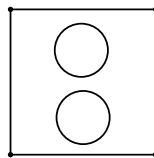
A



B



C



D

【答案】D.

【考点】轴对称图形。

【分析】利用轴对称的定义，直接得出结果

【点评】主要考查对轴对称图形的理解。

7. 如图，四边形ABCD的对角线AC、BD相交于O，且将这个四边形分成②、③、④四个三角形。若 $OA:OC=OB:OD$ ，则下列结论中一定正确的 ( ▲ )

A. ①与②相似

B. ①与③相似

C. ①与④相似

D. ②与④相似

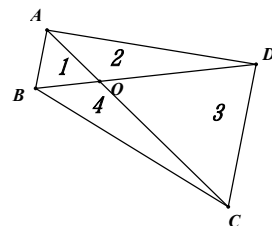
【答案】B.

【考点】相似三角形。

【分析】利用相似三角形的判定定理，直接得出结果

8. 100名学生进行20秒钟跳绳测试，测试成绩统计如下表：

|        |                  |                  |                  |                  |                  |          |
|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------|
| 跳绳个数 x | $20 < x \leq 30$ | $30 < x \leq 40$ | $40 < x \leq 50$ | $50 < x \leq 60$ | $60 < x \leq 70$ | $x > 70$ |
| 人数     | 5                | 2                | 13               | 31               | 23               | 26       |



成①、  
是

则这次测试成绩的中位数  $m$  满足

( ▲ )

- A.  $40 < m \leq 50$     B.  $50 < m \leq 60$     C.  $60 < m \leq 70$     D.  $m > 70$

**【答案】** B.

**【考点】** 中位数。

**【分析】** 利用中位数的定义，直接得出结果.需要注意的是中位数是将一组数据按从小到大（或从大到小）的顺序依次排列，处在中间位置的一个数或最中间两个数据的平均数。

这100名学生20秒钟跳绳测试成绩共100个，中位数 $m$ 应位于第50人和第51人的成绩之间,它们都位于  $50 < x \leq 60$ 。

9. 下列二次函数中，图象以直线  $x=2$  为对称轴、且经过点(0, 1)的是 ( ▲ )

- A.  $y=(x-2)^2+1$     B.  $y=(x+2)^2+1$   
C.  $y=(x-2)^2-3$     D.  $y=(x+2)^2-3$

**【答案】** C.

**【考点】** 二次函数。

**【分析】** 利用二次函数对称轴的概念知二次函数为 A,C 之一，又由点(0, 1) 在图像上直接得出结果

**【点评】** 主要考查二次函数对称轴的概念和点在图像上点的坐标满足方程的知识，要求熟练掌握，

10. 如图，抛物线  $y=x^2+1$  与双曲线  $y=\frac{k}{x}$  的交点 A 的横坐标是 1，则关于  $x$  的不

等式

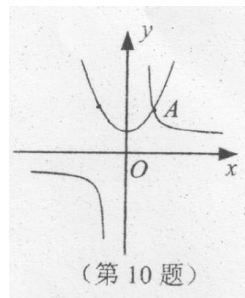
$\frac{k}{x} + x^2 + 1 < 0$  的解集是

( ▲ )

- A.  $x > 1$     B.  $x < -1$     C.  $0 < x < 1$     D.  $-1 < x < 0$

**【答案】** D.

**【考点】** 点在图像上点的坐标满足方程，不等式的解集与图像的关系，二次函数图像。



图

**【分析】** 由抛物线  $y=x^2+1$  与双曲线  $y=\frac{k}{x}$  的交点 A 的横坐标是 1，代入  $y=x^2+1$  可得交点 A 的纵坐标是 2. 把(1,2) 代入  $y=\frac{k}{x}$  可得  $k=2$ 。从而  $\frac{k}{x} + x^2 + 1 < 0 \Rightarrow \frac{2}{x} < -x^2 - 1$  则求不等式  $\frac{k}{x} + x^2 + 1 < 0$  的解集等同于当  $x$  为何值时 函数  $y = \frac{2}{x}$  图像在函数  $y = -x^2 - 1$  图像下方，由二次函数图像性质知，函数  $y = -x^2 - 1$  图像开口向下，顶点在 (0, -1)，与  $y = \frac{2}{x}$  图像的交点横坐标是-1。故当  $-1 < x < 0$  时，函数  $y = \frac{2}{x}$  图像在函数  $y = -x^2 - 1$  图像下方，即关于  $x$  的不等式  $\frac{k}{x} + x^2 + 1 < 0$  的解集是  $-1 < x < 0$ 。

二、填空题(本大题共 8 小题, 每小题 2 分, 共 16 分. 不需写出解答过程, 只需把答案直接填写在答题卡上相应的位置处)

11. 计算:  $\sqrt[3]{8} = \underline{\quad\blacktriangle\quad}$ .

**【答案】** 2.

**【考点】** 立方根.

**【分析】** 利用立方根的定义, 直接得出结果

12. 我市去年约有 50 000 人参加中考, 这个数据用科学记数法可表示为  $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$  人.

**【答案】**  $5 \times 10^4$ .

**【考点】** 科学记数法.

**【分析】** 利用科学记数法的定义, 直接得出结果

13. 函数  $y = \sqrt{x-4}$  中自变量  $x$  的取值范围是  $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ .

**【答案】**  $x \geq 4$

**【考点】** 函数自变量的取值范围, 二次根式.

**【分析】** 利用二次根式的定义, 直接得出结果

14. 请写出一个大于 1 且小于 2 的无理数:  $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ .

**【答案】**  $\sqrt{2}$  (答案不唯一)

**【考点】** 无理数.

**【分析】** 利用无理数的定义, 直接得出结果

15. 正五边形的每一个内角都等于  $\underline{\quad\blacktriangle\quad}^\circ$ .

**【答案】** 108

**【考点】**  $n$  边形的内角和.

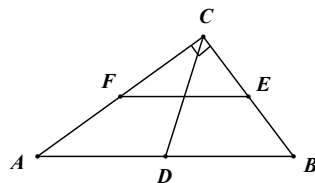
**【分析】** 利用  $n$  边形的内角和定理, 直接得出正五边形的内角和是 540, 再除以 5 即得.

16. 如图, 在  $\text{Rt}\triangle ABC$  中,  $\angle ACB=90^\circ$ ,  $D$ 、 $E$ 、 $F$  分别是  $AB$ 、 $BC$ 、 $CA$  的中点, 若  $CD=5\text{cm}$ , 则  $EF=\underline{\quad\blacktriangle\quad}\text{cm}$ .

**【答案】** 5

**【考点】** 三角形中位线定理和直角三角形性质.

**【分析】** 利用三角形中位线定理和直角三角形性质, 直接得出结果



17. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中,  $AB=5\text{cm}$ ,  $AC=3\text{cm}$ ,  $BC$ 的垂直平分线分别交 $AB$ 、 $BC$ 于 $D$ 、 $E$ , 则 $\triangle ACD$ 的周长为 ▲  $\text{cm}$ .

**【答案】** 8

**【考点】** 垂直平分线。

**【分析】** 利用线段垂直平分线性质, 直接得出结果:  $\triangle ACD$  的周长  
 $=AC+DC+AD=AC+(AD+DC)=AC+AB=3+5=8$

**【点评】** 主要考查线段垂直平分线性质, 要求熟练掌握: 线段垂直平分线上任意一点, 到线段两端点的距离相等.

18. 如图, 以原点 $O$ 为圆心的圆交 $x$ 轴于 $A$ 、 $B$ 两点, 交 $y$ 轴的正半轴于点 $C$ ,  $D$ 为第一象限内 $\odot O$ 上的一点, 若 $\angle DAB=20^\circ$ , 则 $\angle OCD=$  ▲  $^\circ$ .

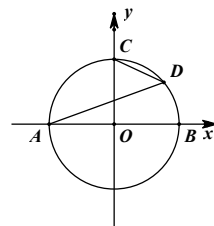
**【答案】** 65

**【考点】** 圆周角。

**【分析】** 利用同(等)弧所对圆周角相等的结论, 直接得出结果: 设 $\odot O$ 交 $y$ 轴的负半轴于点 $E$ , 连接 $AE$ , 则圆周角 $\angle OCD=\angle DAE=\angle DAB+\angle BAE$ 所对弧的圆心角为 $90^\circ$ . 故 $\angle BAE=45^\circ$ . 从而 $\angle OCD=20^\circ+45^\circ=65^\circ$   
 三、解答题(本大题共10小题, 共84分. 请在答题卡指定区域内作答, 文字说明、证明过程或演算步骤)

19. (本题满分8分)计算:

$$(1) (-1)^2 - \sqrt{16} + (-2)^0$$



$\odot O$ 交 $y$ 轴的负半轴于点 $E$ , 易知 $\angle BAE$

解答时应写出

**【答案】**解:  $(-1)^2 - \sqrt{16} + (-2)^0 = 1 - 4 + 1 = -2$

**【考点】**负数的偶次方, 算术平方根和零次幂。

**【分析】**利用负数的偶次方, 算术平方根和零次幂的定义, 直接得出结果.

(2)  $a(a-3) + (2-a)(2+a)$

**【答案】**解:  $a(a-3) + (2-a)(2+a) = a^2 - 3a + 4 - a^2 = 4 - 3a$

**【考点】**单项式乘多项式, 平方差公式。

**【分析】**利用单项式乘多项式, 平方差公式, 直接得出结果.

20. (本题满分 8 分)

(1)解方程:  $x^2 + 4x - 2 = 0$ ;

**【答案】**解:  $x = \frac{-4 \pm \sqrt{16+8}}{2} = \frac{-4 \pm 2\sqrt{6}}{2} = -2 \pm \sqrt{6}$

**【考点】**一元二次方程求根公式。

**【分析】**利用一元二次方程求根公式, 直接得出结果.

(2)解不等式组 
$$\begin{cases} 2x-1 > x \\ x-3 \leq \frac{1}{2}x-1 \end{cases}$$

**【答案】**解: 由 
$$\begin{cases} 2x-1 > x \\ x-3 \leq \frac{1}{2}x-1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x-x > 1 \\ x-\frac{1}{2}x \leq -1+3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > 1 \\ x \leq 4 \end{cases} \Rightarrow 1 < x \leq 4$$

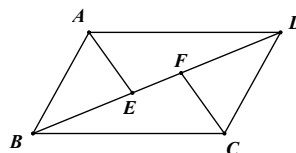
**【考点】**一元一次不等式组。

**【分析】**利用一元一次不等式组求解方法, 直接得出结果.

21. (本题满分 8 分)如图, 在  $\square ABCD$  中, E、F 为对角线 BD 上且  $\angle BAE = \angle DCF$ .

求证:  $BE = DF$ .

**【答案】**证明:  $\because$  四边形 ABCD 是平行四边形



的两点,

$$\therefore AB = CD, AB \parallel CD, \therefore \angle ABE = \angle CDF$$

$$\therefore \text{在 } \triangle ABE \text{ 和 } \triangle CDF \text{ 中} \begin{cases} \angle BAE = \angle DCF \\ AB = CD \\ \angle ABE = \angle CDF \end{cases}$$

$$\therefore \triangle ABE \cong \triangle CDF (ASA) \therefore BE = DF$$

**【考点】** 平行四边形的性质，平行线的性质，全等三角形的判定和性质。

**【分析】** 要证明  $BE = DF$ ，只要求证  $\triangle ABE$  和  $\triangle CDF$  全等，利用平行四边形对边平行且相等和平行线内错角相等的性质可得  $AB = CD, \angle ABE = \angle CDF$ ，又由已知  $\angle BAE = \angle DCF$ ，根据全等三角形的判定定理  $(ASA)$  得证。

22. (本题满分 7 分) 一不透明的袋子中装有 4 个球，它们除了上面分别标有的号码 1、2、3、4 不同外，其余均相同。将小球搅匀，并从袋中任意取出一球后放回；再将小球搅匀，并从袋中再任意取出一球。求第二次取出球的号码比第一次的大的概率。(请用“画树状图”或“列表”的方法给出分析过程，并写出结果)

**【答案】** 解: 用列表法

|   | 1      | 2      | 3      | 4      |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | (1, 1) | (1, 2) | (1, 3) | (1, 4) |
| 2 | (2, 1) | (2, 2) | (2, 3) | (2, 4) |
| 3 | (3, 1) | (3, 2) | (3, 3) | (3, 4) |
| 4 | (4, 1) | (4, 2) | (4, 3) | (4, 4) |

共有 16 种情况，其中第二次取出球的号码比第一次大的有 6 种情况 (1, 2)，(1, 3)，(1, 4)，(2, 3)，(2,

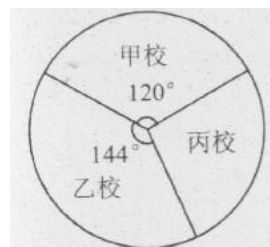
4)，(3, 4)  $\therefore$  第二次取出球的号码比第一次的大的概率是  $\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$

**【考点】** 概率。

**【分析】** 列举出所有情况，看第二次取出球的号码比第一次的大的有多少即可求得第二次取出球的号码比第一次的大的概率。

23. (本题满分 8 分) 某区共有甲、乙、丙三所高中，所有高二学生参加了一次数学测试。老师们对其中的一道题进行了分析，把每个学生的解答情况归结为下列四类情况之一：A——概念错误；B——计算错误；C——解答基本正确，但不完整；D——解答完全正确。各校出现这四类情况的人数分别占本校高二学生数的百分比如下表所示。

|       | A      | B      | C      | D      |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| 甲校(%) | 2. 75  | 16. 25 | 60. 75 | 20. 25 |
| 乙校(%) | 3. 75  | 22. 50 | 41. 25 | 32. 50 |
| 丙校(%) | 12. 50 | 6. 25  | 22. 50 | 58. 75 |



已知甲校高二有 400 名学生，这三所学校高二学生人数的扇形统计图如图.

根据以上信息，解答下列问题:

- (1)求全区高二学生总数;
- (2)求全区解答完全正确的学生数占全区高二学生总数的百分比  $m$ (精确到 0. 01%);
- (3)请你对表中三校的数据进行对比分析，给丙校高二数学老师提一个值得关注的问题，并说明理由.

**【答案】**解: (1)  $\because$  从扇形统计图可知甲校高二学生达  $120^\circ$  即全区高二学生总数  $400 \div \frac{120}{360} = 1200$  人.

(2) 由(1) 知全区高二学生总数为 1200 人

则乙校高二学生数为  $1200 \times \frac{144}{360} = 480$  人,

丙校高二学生数为  $1200 - 400 - 480 = 320$  人

$\therefore$  全区解答完全正确的学生数为  $400 \times 20.25\% + 480 \times 32.50\% + 320 \times 58.75\% = 425$  人

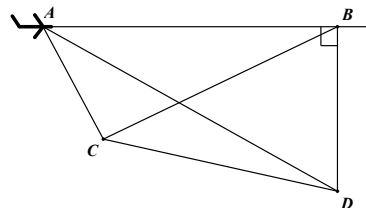
$\therefore$  全区解答完全正确的学生数占全区高二学生总数的百分比  $m = \frac{425}{1200} \approx 35.42\%$ .

(3) 从表中三校的数据进行对比分析，丙校高二学生概念错误的比例达 12.50%, 在三所学校中是最高的，因此丙校高二数学老师应加强基本概念的教学.

**【考点】**扇形统计图，频数的计算，统计图表的分析，有理数的近似值.

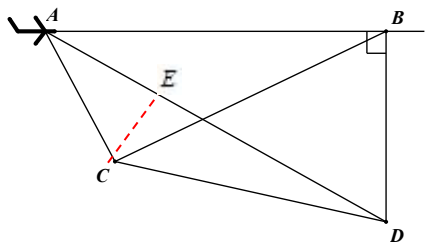
**【分析】**已知甲校高二学生数和占全区高二学生总数的比例很易求出全区高二学生总数. 求全区解答完全正确的学生数占全区高二学生总数的百分比只要求出全区解答完全正确的学生数即可求得. 对表中三校的数据进行对比分析找出丙校高二学生的薄弱环节，提出丙校高二数学老师值得关注的问题.

24. (本题满分 9 分)如图，一架飞机由 A 向 B 沿水平直线方向飞行，线 AB 的正下方有两个山头 C、D. 飞机在 A 处时，测得山头 C、D 机的前方，俯角分别为  $60^\circ$  和  $30^\circ$ . 飞机飞行了 6 千米到 B 处时，测得山头 C 的俯角为  $30^\circ$ ，而山头 D 恰好在飞机的正下方. 求山头 C、D 之间的距离.



在航  
在飞  
往  
后  
C、D

**【答案】**解: 过 C 作  $CE \perp AD$  于 E.



在  $\triangle ABD$  中,  $\angle ABD = 90^\circ$ ,  $\angle BAD = 30^\circ$ ,  $AB = 6$   $\therefore AD = \frac{AB}{\cos 30^\circ} = 4\sqrt{3}$

在  $\triangle ABC$  中,  $\angle BAC = 60^\circ$ ,  $\angle ABC = 30^\circ$ ,  $AB = 6$   $\therefore \angle ACB = 90^\circ$ ,  $AC = AB \cdot \sin 30^\circ = 3$

在  $\triangle ACE$  中,  $\angle AEC = 90^\circ$ ,  $\angle ACE = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$ ,  $AC = 3$

$$\therefore CE = AC \cdot \sin 30^\circ = \frac{3}{2}, AE = AC \cdot \cos 30^\circ = \frac{3}{2}\sqrt{3}$$

在  $\triangle CDE$  中,  $\angle CED = 90^\circ$ ,  $CE = \frac{3}{2}$ ,  $ED = AD - AE = 4\sqrt{3} - \frac{3}{2}\sqrt{3} = \frac{5}{2}\sqrt{3}$

$$\text{根据勾股定理有, } CD = \sqrt{CE^2 + ED^2} = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{5}{2}\sqrt{3}\right)^2} = \sqrt{\frac{84}{4}} = \sqrt{21}$$

$\therefore$  山头 C、D 之间的距离是  $\sqrt{21}$  千米

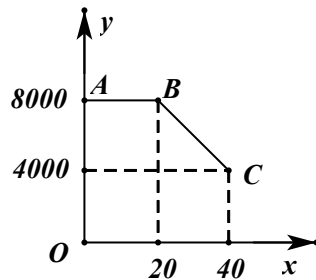
**【考点】**解直角三角形,特殊角的三角函数,勾股定理,辅助线作法。

**【分析】**要求 CD 的值就要把它放到一个直角三角形中,考虑作  $CE \perp AD$ . 只要求出 CE, ED 即可. 而 CE 可由  $Rt\triangle ACE$  求得,  $Rt\triangle ACE$  中 AC 又可由  $Rt\triangle ABC$  求得; 而 ED 可由  $AD - AE$  求得, AE 同样可由  $Rt\triangle ACE$  求得, AD  $Rt\triangle ABD$  求得.

25. (本题满分 10 分) 张经理到老王的果园里一次性采购一种水果, 他俩商定: 张经理的采购价  $y$  (元 / 吨) 与采购量  $x$  (吨) 之间函数关系的图象如图中的折线段 ABC 所示 (不包含端点 A, 但包含端点 C).

(1) 求  $y$  与  $x$  之间的函数关系式;

(2) 已知老王种植水果的成本是 2 800 元 / 吨, 那么张经理的采购量为多少时, 老王在这次买卖中所获的利润  $w$  最大? 最大利润是多少?



**【答案】**解: (1) 由图像知  $y = \begin{cases} 8000 & (0 < x \leq 20) \\ -200x + 12000 & (20 < x \leq 40) \end{cases}$

(2)  $\because$  利润=收入-成本=采购价 $\times$ 采购量-成本, 即  $w = yx - 2800x$

$$\therefore \text{由(1) 有 } w = \begin{cases} 8000x - 2800x = 5200x & (0 < x \leq 20) \\ (-200x + 12000)x - 2800x = -200x^2 + 9200x & (20 < x \leq 40) \end{cases}$$

$w = 5200x$  ( $0 < x \leq 20$ ) 是一次函数一段, 最大值  $5200 \times 20 = 104000$

$w = -200x^2 + 9200x$  ( $20 < x \leq 40$ ) 是二次函数一段, 当  $x = -\frac{9200}{-400} = 23$  时,  $w$  有

最大值  $w = -200 \times 23^2 + 9200 \times 23 = 105800$ 。

因此张经理的采购量为 23 吨时, 老王在这次买卖中所获的利润  $w$  最大, 最大利润是 105800 元。

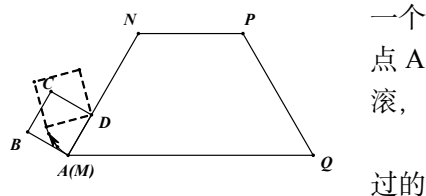
**【考点】**一次函数, 二次函数。

**【分析】**(1) 由图像知  $0 < x \leq 20$  时, 函数值为 8000 得  $y = 8000$ ;  $20 < x \leq 40$  时, 函数图像经过

$(20, 8000), (40, 4000)$ , 由待定系数法可求得  $y = -200x + 12000$ 。

(2) 由利润、收入、成本的关系可推得  $w(x)$  的关系式, 分析一次函数和二次函数的最大值可解。

26. (本题满分 6 分) 如图, 等腰梯形  $MNPQ$  的上底长为 2, 腰长为 3, 底角为  $60^\circ$ . 正方形  $ABCD$  的边长为 1, 它的一边  $AD$  在  $MN$  上, 且顶与  $M$  重合. 现将正方形  $ABCD$  在梯形的外面沿边  $MN$ 、 $NP$ 、 $PQ$  进行翻翻滚到有一个顶点与  $Q$  重合即停止滚动.



(1) 请在所给的图中, 用尺规画出点  $A$  在正方形整个翻滚过程中所经路线图;

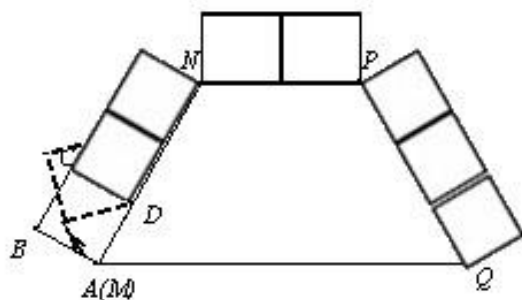
(2) 求正方形在整个翻滚过程中点  $A$  所经过的路线与梯形  $MNPQ$  的三边  $MN$ 、 $NP$ 、 $PQ$  所围成图形的面积  $S$ .

**【答案】**(1) ①以  $D$  为圆心,  $AD=1$  为半径画弧  $a_1$ , 交  $MN$  于  $M$  (与  $A$  重合); ②以  $DN$  的中点  $E$  ( $ED=1$ ) 为

圆心,  $EA=\sqrt{2}$  为半径画弧  $a_2$ ,  $a_1$  和  $a_2$  相交于  $A_1$  (与  $C$  重合); ③以  $N$  为圆心,  $NE=1$  为半径画弧  $a_3$ ,  $a_2$  和  $a_3$

相交于  $A_2$ ,  $a_3$  与 NP 相交于  $A_3$ ; ④以 P 为圆心,  $A_3P = 1$  为半径画弧  $a_4$ ; ⑤在 PQ 上取 F 使  $PF=AD=1$ , 以 F 为圆心,  $\sqrt{2}$  为半径画弧  $a_5$ ,  $a_4$  和  $a_5$  相交于  $A_4$ ; ⑥在 PQ 上取 G 使  $FG=AD=1$ , 以 G 为圆心, 1 为半径画弧  $a_6$ ,  $a_5$  和  $a_6$  相交于  $A_5$ , 交 PQ 于  $A_6$  (与 Q 重合)。

则点 A 在正方形整个翻滚过程中所经过的路线图为弧  $A(M)A_1A_2A_3A_4A_5A_6(Q)$ 。(画图过程略)



(2) 弧  $AA_1$  与 AD,  $A_1D$  围成图形的面积为:  $\frac{1}{4}$  圆的面积 (半径为 1)  $= \frac{\pi}{4}$ ;

弧  $A_1A_2$  与  $A_1D$ , DN,  $A_2N$  围成图形的面积为:

$$\frac{1}{4} \text{ 圆的面积 (半径为 } \sqrt{2}) + \text{正方形的面积 (边长为 1)} = \frac{\pi}{2} + 1$$

弧  $A_2A_3$  与  $A_2N$ ,  $NA_3$  围成图形的面积为:

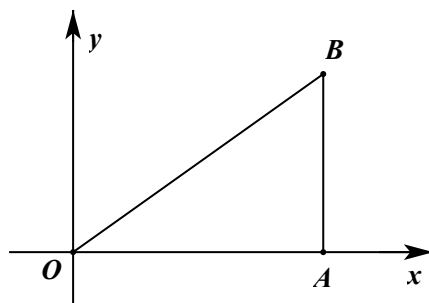
$$\frac{360-120-90}{360} \text{ 圆的面积 (半径为 1)} = \frac{5}{12} \pi$$

其他三块小面积分别与以上三块相同. 所以点 A 所经过的路线与梯形 MNQP 的三边 MN、NP、PQ 所围成图形的面积 S 为  $2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} + 1 + \frac{5}{12}\pi\right) = \frac{7}{3}\pi + 2$

**【考点】** 等腰梯形的性质. 图形的翻转, 扇形面积, 尺规作图.

**【分析】** (1) 先找出正方形 ABCD 在梯形的外面沿边 MN、NP、PQ 进行翻滚时的中心和半径即可逐步而得., (2) 求面积 S 只要把一个个小面积进行计算, 然后相加即可.

27. (本题满分 10 分) 如图, 已知  $O(0, 0)$ 、 $A(4, 0)$ 、 $B(4, 3)$ . 动



点 P 从 O 点出发, 以每秒 3 个单位的速度, 沿  $\triangle OAB$  的边 OA、AB、BO 作匀速运动; 动直线 l 从 AB 位置出发, 以每秒 1 个单位的速度向 x 轴负方向作匀速平移运动. 若它们同时出发, 运动的时间为 t 秒, 当点 P 运动到 O 时, 它们都停止运动.

(1) 当 P 在线段 OA 上运动时, 求直线 l 与以 P 为圆心、1 为半径的圆相交时 t 的取值范围;

(2) 当 P 在线段 AB 上运动时, 设直线 l 分别到与 OA、OB 交于 C、D, 试问: 四边形 CPBD 是否可能为菱形? 若能, 求出此时 t 的值; 若不能, 请说明理由, 并说明如何改变直线 l 的出发时间, 使得四边形 CPBD 会是菱形.

**【答案】**解: (1) 设经过 t 秒, P 点坐标为  $(3t, 0)$ , 直线 l 从 AB 位置向 x 轴负方向作匀速平移运动时与 x 轴交点为  $F(4-t, 0)$ , 则  $\therefore$  圆的半径为 1,  $\therefore$  要直线 l 与圆相交即要  $PF < 1$

$$\therefore \text{当 F 在 P 左侧, PF 的距离为 } 4-t-3t < 1 \Rightarrow t > \frac{3}{4}$$

$$\text{当 F 在 P 右侧, PF 的距离为 } 3t-(4-t) < 1 \Rightarrow t < \frac{5}{4}$$

$\therefore$  当 P 在线段 OA 上运动时, 直线 l 与以 P 为圆心、1 为半径的圆相交时 t 的取值范围为  $\frac{3}{4} < t < \frac{5}{4}$ .

(2) 当 P 在线段 AB 上运动时, 设直线 l 分别与 OA、OB 交于 C、D, 不可能为菱形. 理由是: 易知  $CA=t, PA=3t-4, OB=5$  ( $\because OA=4, BA=3$ )

$\therefore$  要使 CPBD 为菱形必须其首先应是平行四边形, 已知  $DC \parallel BP$ , 从而要  $CP \parallel DB$ ,  $\therefore$  必须  $\frac{OA}{CA} = \frac{BA}{PA}$

$$\text{即要 } \frac{4}{t} = \frac{3}{3t-4} \Rightarrow 12t-16=3t \Rightarrow t = \frac{16}{9}. \text{ 此时 } CA = \frac{16}{9}, PA = \frac{4}{3}, CP = \frac{CA \cdot OB}{OA} = \frac{20}{9},$$

$$BP = 3 - \left( 3 \cdot \frac{16}{9} - 4 \right) = \frac{5}{3}. \therefore \text{此时四边形 CPBD 邻边 } CP \neq BP$$

从上可知,  $PB:CB:PC=3:4:5$ , 故设  $PB=3m, CB=4m, PC=5m$ , 则  $AP=3-3m$

$$\because AP = CP, \therefore 3m-3=5m \Rightarrow m = \frac{3}{8} \quad \text{由 } 3m = 3t-4 \Rightarrow 3 \cdot \frac{3}{8} = 3t-4 \Rightarrow t = \frac{41}{8}$$

$$\text{令 } 4m = t+k \Rightarrow 4 \cdot \frac{3}{8} = \frac{41}{8} + k \Rightarrow k = -\frac{5}{24}$$

即将直线 l 的出发时间推迟  $\frac{5}{24}$  秒, 四边形 CPBD 会是菱形.

**【考点】**圆与直线的位置关系, 相似, 菱形的判定, 待定系数法.

**【分析】**(1) 利用直线 l 与圆相交的条件可以得知结果.

(2) ①利用邻边相等的平行四边形是菱形的思路, 首先找出, 四边形 CPBD 是平行四边形的条件, 再分

别求出一组邻边的长来判定能不能构成菱形. ②利用待定系数法来寻求,

28. (本题满分 10 分)十一届全国人大常委会第二十次会议审议的个人所得税法修正案草案 (简称“个税法草案”), 拟将现行个人所得税的起征点由每月 2000 元提高到 3000 元, 并将 9 级超额累进税率修改为 7 级, 两种征税方法的 1~5 级税率情况见下表:

| 税级 | 现行征税方法                 |     |       | 草案征税方法                   |     |       |
|----|------------------------|-----|-------|--------------------------|-----|-------|
|    | 月应纳税额 x                | 税率  | 速算扣除数 | 月应纳税额 x                  | 税率  | 速算扣除数 |
| 1  | $x \leq 500$           | 5%  | 0     | $x \leq 1\,500$          | 5%  | 0     |
| 2  | $500 < x \leq 2000$    | 10% | 25    | $1500 < x \leq 4500$     | 10% | ▲     |
| 3  | $2000 < x \leq 5000$   | 15% | 125   | $4500 < x \leq 9000$     | 20% | ▲     |
| 4  | $5000 < x \leq 20000$  | 20% | 375   | $9000 < x \leq 35000$    | 25% | 975   |
| 5  | $20000 < x \leq 40000$ | 25% | 1375  | $35000 < x \leq 55\,000$ | 30% | 2725  |

注: “月应纳税额”为个人每月收入中超出起征点应该纳税部分的金额.

“速算扣除数”是为快捷简便计算个人所得税而设定的一个数.

例如: 按现行个人所得税法的规定, 某人今年 3 月的应纳税额为 2600 元, 他应缴税款可以用下面两种方法之一来计算:

方法一: 按 1~3 级超额累进税率计算, 即  $500 \times 5\% + 1500 \times 10\% + 600 \times 15\% = 265$ (元).

方法二: 用“月应纳税额 x 适用税率 - 速算扣除数”计算, 即  $2600 \times 15\% - 125 = 265$ (元).

(1)请把表中空缺的“速算扣除数”填写完整;

(2)甲今年 3 月缴了个人所得税 1060 元, 若按“个税法草案”计算, 则他应缴税款多少元?

(3)乙今年 3 月缴了个人所得税 3 千多元, 若按“个税法草案”计算, 他应缴的税款恰好不变, 那么乙今年 3 月所缴税款的具体数额为多少元?

【答案】解: (1)75, 525

(2) 列出现行征税方法和草案征税方法月税额缴个人所得税y:

| 税级 | 现行征税方法月税额缴个人所得税y     | 草案征税方法月税额缴个人所得税y      |
|----|----------------------|-----------------------|
| 1  | $y \leq 25$          | $y \leq 75$           |
| 2  | $25 < y \leq 175$    | $75 < y \leq 375$     |
| 3  | $175 < y \leq 625$   | $375 < y \leq 1275$   |
| 4  | $625 < y \leq 3625$  | $1275 < y \leq 7775$  |
| 5  | $3625 < y \leq 8625$ | $7775 < y \leq 13775$ |

因为1060元在第3税级, 所以有 $20\%x - 525 = 1060$ ,  $x = 7925$ (元) 答: 他应缴税款7925元.

(3)缴个人所得税3千多元的应缴税款适用第4级, 假设个人收入为k, 刚有

$$20\%(k - 2000) - 375 = 25\%(k - 3000) - 975 \quad k = 19000$$

所以乙今年3月所缴税款的具体数额为 $(19000 - 2000) \times 20\% - 375 = 3025$ (元)

**【考点】**统计图表的分析。

**【分析】**(1) 当 $1500 < x \leq 4500$ 时, 应缴个人所得税为 $1500 \times 5\% + (x - 1500) \times 10\% = 10\%x - 75$ 元

当 $4500 < x \leq 9000$ 时, 应缴个人所得税为 $1500 \times 5\% + 3000 \times 10\% + (x - 4500) \times 20\% = 20\%x - 525$ 元

(2) 缴了个人所得税1060元, 要求应缴税款, 只要求出其适应哪一档玩税级, 直接计算即可.

(3) 同(2), 但应清楚“月应纳税额”为个人每月收入中超出起征点应该纳税部分的金额, 而“个税法案”拟将现行个人所得税的起征点由每月2000元提高到3000元, 依据此可列式求解.