

2017年江苏省无锡市中考数学试卷及解析

一、选择题（本大题共10小题，每小题3分，共30分）

1. (3分) (2017•无锡) -5 的倒数是 ()

- A. $\frac{1}{5}$ B. ± 5 C. 5 D. $-\frac{1}{5}$

【分析】根据倒数的定义，即可求出 -5 的倒数.

【解答】解： $\because -5 \times (-\frac{1}{5}) = 1$,

$\therefore -5$ 的倒数是 $-\frac{1}{5}$.

故选 D.

【点评】本题考查了倒数，熟练掌握倒数的定义是解题的关键.

2. (3分) (2017•无锡) 函数 $y = \frac{x}{2-x}$ 中自变量 x 的取值范围是 ()

- A. $x \neq 2$ B. $x \geq 2$ C. $x \leq 2$ D. $x > 2$

【分析】根据分式的意义的条件，分母不等于0，可以求出 x 的范围.

【解答】解：根据题意得： $2 - x \neq 0$ ，
解得： $x \neq 2$.

故函数 $y = \frac{x}{2-x}$ 中自变量 x 的取值范围是 $x \neq 2$.

故选 A.

【点评】本题考查了求函数自变量取值范围，求函数自变量的范围一般从三个方面考虑：

- (1) 当函数表达式是整式时，自变量可取全体实数；
- (2) 当函数表达式是分式时，考虑分式的分母不能为0；
- (3) 当函数表达式是二次根式时，被开方数非负.

3. (3分) (2017•无锡) 下列运算正确的是 ()

- A. $(a^2)^3 = a^5$ B. $(ab)^2 = ab^2$ C. $a^6 \div a^3 = a^2$ D. $a^2 \cdot a^3 = a^5$

【分析】利用幂的运算性质直接计算后即可确定正确的选项.

【解答】解：A、 $(a^2)^3 = a^6$ ，故错误，不符合题意；

B、 $(ab)^2 = a^2b^2$ ，故错误，不符合题意；

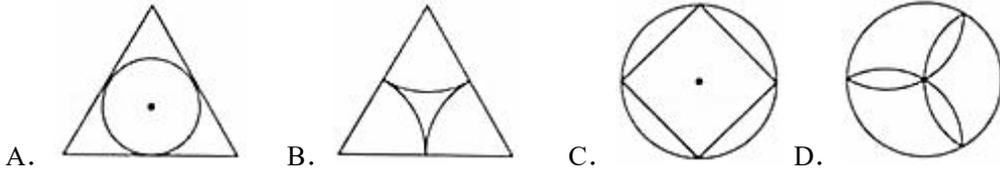
C、 $a^6 \div a^3 = a^3$ ，故错误，不符合题意；

D、 $a^2 \cdot a^3 = a^5$ ，正确，符合题意，

故选 D.

【点评】本题考查了幂的运算性质，解题的关键是了解这些性质并能正确的计算，难度不大.

4. (3分) (2017•无锡) 下列图形中，是中心对称图形的是 ()



【分析】根据中心对称图形的定义逐个判断即可.

【解答】解：A、不是中心对称图形，故本选项不符合题意；

B、不是中心对称图形，故本选项不符合题意；

C、是中心对称图形，故本选项符合题意；

D、不是中心对称图形，故本选项不符合题意；

故选 C.

【点评】本题考查了对中心对称图形的定义，能熟知中心对称图形的定义是解此题的关键.

5. (3分) (2017•无锡) 若 $a - b = 2$, $b - c = -3$, 则 $a - c$ 等于 ()

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

【分析】根据题中等式确定出所求即可.

【解答】解：∵ $a - b = 2$, $b - c = -3$,

$$\therefore a - c = (a - b) + (b - c) = 2 - 3 = -1,$$

故选 B

【点评】此题考查了整式的加减，熟练掌握运算是解本题的关键.

6. (3分) (2017•无锡) “表 1”为初三 (1) 班全部 43 名同学某次数学测验成绩的统计结果，则下列说法正确的是 ()

成绩 (分)	70	80	90
男生 (人)	5	10	7
女生 (人)	4	13	4

A. 男生的平均成绩大于女生的平均成绩

B. 男生的平均成绩小于女生的平均成绩

C. 男生成绩的中位数大于女生成绩的中位数

D. 男生成绩的中位数小于女生成绩的中位数

【分析】根据平均数的定义分别求出男生与女生的平均成绩，再根据中位数的定义分别求出男生与女生成绩的中位数即可求解.

【解答】解：∵男生的平均成绩是： $(70 \times 5 + 80 \times 10 + 90 \times 7) \div 22 = 1780 \div 22 = 80\frac{10}{11}$,

女生的平均成绩是： $(70 \times 4 + 80 \times 13 + 90 \times 4) \div 21 = 1680 \div 21 = 80$,

∴男生的平均成绩大于女生的平均成绩.

∵男生一共 22 人，位于中间的两个数都是 80，所以中位数是 $(80 + 80) \div 2 = 80$,

女生一共 21 人，位于最中间的一个数是 80，所以中位数是 80，

∴男生成绩的中位数等于女生成绩的中位数.

故选 A.

【点评】本题为统计题，考查平均数与中位数的意义，平均数是指在一组数据中所有数据之和再除以数据的个数. 中位数是将一组数据从小到大（或从大到小）重新排列后，最中间的那个数（最中间两个数的平均数），叫做这组数据的中位数，如果中位数的概念掌握得不好，不把数据按要求重新排列，就会错误地将这组数据最中间的那个数当作中位数.

7. (3 分) (2017·无锡) 某商店今年 1 月份的销售额是 2 万元，3 月份的销售额是 4.5 万元，从 1 月份到 3 月份，该店销售额平均每月的增长率是 ()

A. 20% B. 25% C. 50% D. 62.5%

【分析】设每月增长率为 x ，据题意可知：三月份销售额为 $2(1+x)^2$ 万元，依此等量关系列出方程，求解即可.

【解答】解：设该店销售额平均每月的增长率为 x ，则二月份销售额为 $2(1+x)$ 万元，三月份销售额为 $2(1+x)^2$ 万元，

由题意可得： $2(1+x)^2 = 4.5$,

解得： $x_1 = 0.5 = 50%$ ， $x_2 = -2.5$ （不合题意舍去），

答即该店销售额平均每月的增长率为 50%；

故选：C.

【点评】本题考查了一元二次方程的应用；解题的关键在于理解清楚题目的意思，根据条件找出等量关系，列出方程求解. 本题需注意根据题意分别列出二、三月份销售额的代数式.

8. (3分) (2017•无锡) 对于命题“若 $a^2 > b^2$, 则 $a > b$ ”, 下面四组关于 a, b 的值中, 能说明这个命题是假命题的是 ()

- A. $a=3, b=2$ B. $a=-3, b=2$ C. $a=3, b=-1$ D. $a=-1, b=3$

【分析】说明命题为假命题, 即 a, b 的值满足 $a^2 > b^2$, 但 $a > b$ 不成立, 把四个选项中的 a, b 的值分别难度验证即可.

【解答】解:

在 A 中, $a^2=9, b^2=4$, 且 $3 > 2$, 满足“若 $a^2 > b^2$, 则 $a > b$ ”, 故 A 选项中 a, b 的值不能说明命题为假命题;

在 B 中, $a^2=9, b^2=4$, 且 $-3 < 2$, 此时虽然满足 $a^2 > b^2$, 但 $a > b$ 不成立, 故 B 选项中 a, b 的值可以说明命题为假命题;

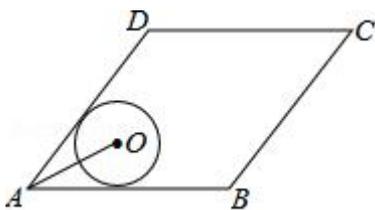
在 C 中, $a^2=9, b^2=1$, 且 $3 > -1$, 满足“若 $a^2 > b^2$, 则 $a > b$ ”, 故 C 选项中 a, b 的值不能说明命题为假命题;

在 D 中, $a^2=1, b^2=9$, 且 $-1 < 3$, 此时满足 $a^2 < b^2$, 得出 $a < b$, 即意味着命题“若 $a^2 > b^2$, 则 $a > b$ ”成立, 故 D 选项中 a, b 的值不能说明命题为假命题;

故选 B.

【点评】本题主要考查假命题的判断, 举反例是说明假命题不成立的常用方法, 但需要注意所举反例需要满足命题的题设, 但结论不成立.

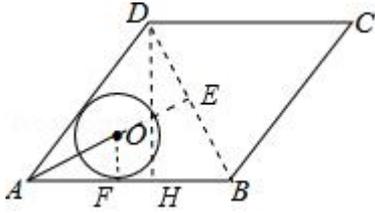
9. (3分) (2017•无锡) 如图, 菱形 ABCD 的边 $AB=20$, 面积为 320, $\angle BAD < 90^\circ$, $\odot O$ 与边 AB, AD 都相切, $AO=10$, 则 $\odot O$ 的半径长等于 ()



- A. 5 B. 6 C. $2\sqrt{5}$ D. $3\sqrt{2}$

【分析】如图作 $DH \perp AB$ 于 H, 连接 BD, 延长 AO 交 BD 于 E. 利用菱形的面积公式求出 DH, 再利用勾股定理求出 AH, BD, 由 $\triangle AOF \sim \triangle DBH$, 可得 $\frac{OA}{BD} = \frac{OF}{BH}$, 延长即可解决问题.

【解答】解: 如图作 $DH \perp AB$ 于 H, 连接 BD, 延长 AO 交 BD 于 E.



∵菱形 ABCD 的边 AB=20，面积为 320，

$$\therefore AB \cdot DH = 320,$$

$$\therefore DH = 16,$$

在 Rt $\triangle ADH$ 中， $AH = \sqrt{AD^2 - DH^2} = 12$ ，

$$\therefore HB = AB - AH = 8,$$

在 Rt $\triangle BDH$ 中， $BD = \sqrt{DH^2 + BH^2} = 8\sqrt{5}$ ，

设 $\odot O$ 与 AB 相切于 F，连接 AF。

∵AD=AB，OA 平分 $\angle DAB$ ，

∴AE \perp BD，

∴ $\angle OAF + \angle ABE = 90^\circ$ ， $\angle ABE + \angle BDH = 90^\circ$ ，

∴ $\angle OAF = \angle BDH$ ，∴ $\angle AFO = \angle DHB = 90^\circ$ ，

∴ $\triangle AOF \sim \triangle DBH$ ，

$$\therefore \frac{OA}{BD} = \frac{OF}{BH},$$

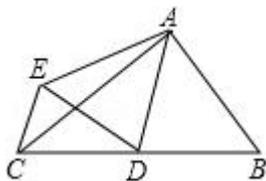
$$\therefore \frac{10}{8\sqrt{5}} = \frac{OF}{8},$$

$$\therefore OF = 2\sqrt{5}.$$

故选 C.

【点评】本题考查切线的性质、菱形的性质、勾股定理、相似三角形的判定和性质等知识，解题的关键是学会添加常用辅助线，构造直角三角形解决问题，属于中考常考题型.

10. (3分)(2017·无锡)如图， $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC = 90^\circ$ ，AB=3，AC=4，点D是BC的中点，将 $\triangle ABD$ 沿AD翻折得到 $\triangle AED$ ，连CE，则线段CE的长等于()



- A. 2 B. $\frac{5}{4}$ C. $\frac{5}{3}$ D. $\frac{7}{5}$

【分析】如图连接 BE 交 AD 于 O，作 AH⊥BC 于 H。首先证明 AD 垂直平分线段 BE，△BCE 是直角三角形，求出 BC、BE 在 Rt△BCE 中，利用勾股定理即可解决问题。

【解答】解：如图连接 BE 交 AD 于 O，作 AH⊥BC 于 H。

在 Rt△ABC 中，∵AC=4，AB=3，

$$\therefore BC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5,$$

$$\therefore CD = DB,$$

$$\therefore AD = DC = DB = \frac{5}{2},$$

$$\therefore \frac{1}{2} \cdot BC \cdot AH = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC,$$

$$\therefore AH = \frac{12}{5},$$

$$\therefore AE = AB, DE = DB = DC,$$

∴AD 垂直平分线段 BE，△BCE 是直角三角形，

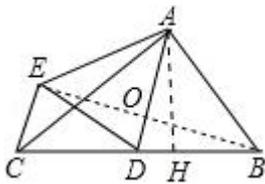
$$\therefore \frac{1}{2} \cdot AD \cdot BO = \frac{1}{2} \cdot BD \cdot AH,$$

$$\therefore OB = \frac{12}{5},$$

$$\therefore BE = 2OB = \frac{24}{5},$$

$$\text{在 Rt}\triangle BCE \text{ 中, } EC = \sqrt{BC^2 - BE^2} = \sqrt{5^2 - \left(\frac{24}{5}\right)^2} = \frac{7}{5},$$

故选 D。



【点评】本题考查翻折变换、直角三角形的斜边中线的性质、勾股定理等知识，解题的关键是学会利用面积法求高，属于中考常考题型。

二、填空题（本大题共 8 小题，每小题 2 分，共 16 分）

11. (2 分) (2017·无锡) 计算 $\sqrt{12} \times \sqrt{3}$ 的值是 6。

【分析】根据 $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$ ($a \geq 0, b \geq 0$) 进行计算即可得出答案。

【解答】解： $\sqrt{12} \times \sqrt{3} = \sqrt{12 \times 3} = \sqrt{36} = 6$ ；

故答案为：6.

【点评】此题考查了二次根式的乘除，掌握二次根式乘除的法则是解题的关键，是一道基础题.

12. (2分)(2017•无锡) 分解因式： $3a^2 - 6a + 3 = 3(a - 1)^2$.

【分析】首先提取公因式3，进而利用完全平方公式分解因式得出答案.

【解答】解：原式 $= 3(a^2 - 2a + 1) = 3(a - 1)^2$.

故答案为： $3(a - 1)^2$.

【点评】此题主要考查了提取公因式法以及公式法分解因式，熟练应用乘法公式是解题关键.

13. (2分)(2017•无锡) 贵州 FAST 望远镜是目前世界第一大单口径射电望远镜，反射面总面积约 250000m^2 ，这个数据用科学记数法可表示为 2.5×10^5 .

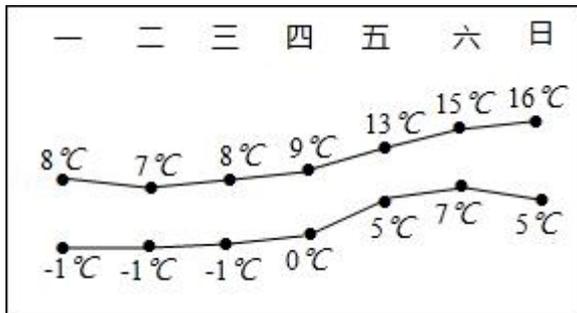
【分析】科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数. 确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值 > 1 时， n 是正数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数.

【解答】解：将 250000 用科学记数法表示为： 2.5×10^5 .

故答案为： 2.5×10^5 .

【点评】此题考查科学记数法的表示方法. 科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值.

14. (2分)(2017•无锡) 如图是我市某连续 7 天的最高气温与最低气温的变化图，根据图中信息可知，这 7 天中最大的日温差是 11°C .



【分析】求出每天的最高气温与最低气温的差，再比较大小即可.

【解答】解： \because 由折线统计图可知，周日的日温差 $= 16^\circ\text{C} - 5^\circ\text{C} = 11^\circ\text{C}$ ，

∴这7天中最大的日温差是11°C.

故答案为:11.

【点评】本题考查的是有理数的大小比较,熟知有理数比较大小的法则是解答此题的关键.

15. (2分)(2017•无锡)若反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象经过点(-1, -2), 则k的值为 2.

【分析】由一个已知点来求反比例函数解析式, 只要把已知点的坐标代入解析式就可求出比例系数.

【解答】解: 把点(-1, -2)代入解析式可得 $k=2$.

【点评】主要考查了用待定系数法求反比例函数的解析式. 先设 $y = \frac{k}{x}$, 再把已知点的坐标代入可求出k值, 即得到反比例函数的解析式.

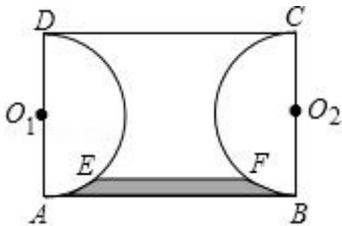
16. (2分)(2017•无锡)若圆锥的底面半径为3cm, 母线长是5cm, 则它的侧面展开图的面积为 15π cm^2 .

【分析】圆锥的侧面积=底面周长×母线长÷2.

【解答】解: 底面半径为3cm, 则底面周长= 6π cm, 侧面面积= $\frac{1}{2} \times 6\pi \times 5 = 15\pi \text{cm}^2$.

【点评】本题利用了圆的周长公式和扇形面积公式求解.

17. (2分)(2017•无锡)如图, 已知矩形ABCD中, $AB=3$, $AD=2$, 分别以边AD, BC为直径在矩形ABCD的内部作半圆 O_1 和半圆 O_2 , 一平行于AB的直线EF与这两个半圆分别交于点E、点F, 且 $EF=2$ (EF与AB在圆心 O_1 和 O_2 的同侧), 则由 \widehat{AE} , EF, \widehat{FB} , AB所围成图形(图中阴影部分)的面积等于 $3 - \frac{5\sqrt{3}}{4} - \frac{\pi}{6}$.



【分析】连接 O_1O_2 , O_1E , O_2F , 过E作 $EG \perp O_1O_2$, 过F作 $FG \perp O_1O_2$, 得到四边形EGHF是矩形, 根据矩形的性质得到 $GH=EF=2$, 求得 $O_1G = \frac{1}{2}$, 得到 $\angle O_1EG = 30^\circ$, 根据三角形、梯形、扇形的面积公式即可得到结论.

【解答】解: 连接 O_1O_2 , O_1E , O_2F ,

则四边形 O_1O_2FE 是等腰梯形，

过 E 作 $EG \perp O_1O_2$ ，过 $F \perp O_1O_2$ ，

\therefore 四边形 $EGHF$ 是矩形，

$\therefore GH=EF=2$ ，

$\therefore O_1G=\frac{1}{2}$ ，

$\because O_1E=1$ ，

$\therefore GE=\frac{\sqrt{3}}{2}$ ，

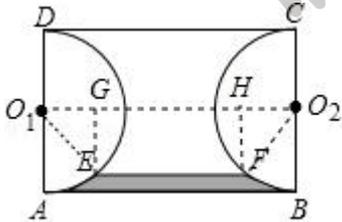
$\therefore \frac{O_1G}{O_1E}=\frac{1}{2}$ ；

$\therefore \angle O_1EG=30^\circ$ ，

$\therefore \angle AO_1E=30^\circ$ ，

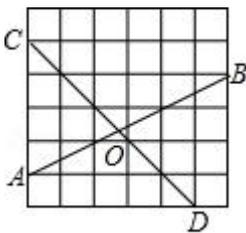
同理 $\angle BO_2F=30^\circ$ ，

\therefore 阴影部分的面积 $= S_{\text{矩形}ABO_2O_1} - 2S_{\text{扇形}AO_1E} - S_{\text{梯形}EFO_2O_1} = 3 \times 1 -$
 $2 \times \frac{30 \cdot \pi \times 1^2}{360} - \frac{1}{2} (2+3) \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3 - \frac{5\sqrt{3}}{4} - \frac{\pi}{6}$ 。
 故答案为： $3 - \frac{5\sqrt{3}}{4} - \frac{\pi}{6}$ 。



【点评】本题考查了扇形面积的计算，矩形的性质，梯形的性质，正确的作出辅助线是解题的关键。

18. (2分) (2017·无锡) 在如图的正方形方格纸中，每个小的四边形都是相同的正方形， A, B, C, D 都在格点处， AB 与 CD 相交于 O ，则 $\tan \angle BOD$ 的值等于 3。



【分析】根据平移的性质和锐角三角函数以及勾股定理，通过转化的数学思想可以求得

$\tan \angle BOD$ 的值., 本题得以解决

【解答】解: 平移 CD 到 $C'D'$ 交 AB 于 O' , 如右图所示,

则 $\angle BO'D' = \angle BOD$,

$$\therefore \tan \angle BOD = \tan \angle BO'D',$$

设每个小正方形的边长为 a ,

$$\text{则 } O'B = \sqrt{a^2 + (2a)^2} = \sqrt{5}a, \quad O'D' = \sqrt{(2a)^2 + (2a)^2} = 2\sqrt{2}a, \quad BD' = 3a,$$

作 $BE \perp O'D'$ 于点 E ,

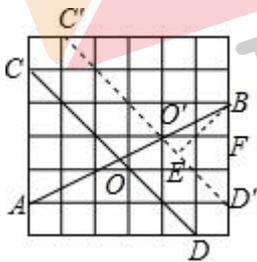
$$\text{则 } BE = \frac{BD' \cdot O'F}{O'D'} = \frac{3a \cdot 2a}{2\sqrt{2}a} = \frac{3\sqrt{2}a}{2},$$

$$\therefore O'E = \sqrt{O'B^2 - BE^2} = \sqrt{(\sqrt{5}a)^2 - \left(\frac{3\sqrt{2}a}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{2}a}{2},$$

$$\therefore \tan \angle BO'E = \frac{BE}{O'E} = \frac{\frac{3\sqrt{2}a}{2}}{\frac{\sqrt{2}a}{2}} = 3,$$

$$\therefore \tan \angle BOD = 3,$$

故答案为: 3.



【点评】本题考查解直角三角形, 解答本题的关键是明确题意, 作出合适的辅助线, 利用勾股定理和等积法解答.

三、解答题 (本大题共 10 小题, 共 84 分)

19. (8 分) (2017·无锡) 计算:

$$(1) |-6| + (-2)^3 + (\sqrt{7})^0;$$

$$(2) (a+b)(a-b) - a(a-b)$$

【分析】(1) 根据零指数幂的意义以及绝对值意义即可求出答案;

(2) 根据平方差公式以及单项式乘以多项式法则即可求出答案.

【解答】解: (1) 原式 $= 6 - 8 + 1 = -1$

$$(2) \text{原式} = a^2 - b^2 - a^2 + ab = ab - b^2$$

【点评】本题考查学生的计算能力，解题的关键是熟练运用运算法则，本题属于基础题型.

20. (8分) (2017·无锡) (1) 解不等式组:
$$\begin{cases} 2x+3 > 1 \textcircled{1} \\ x-2 \leq \frac{1}{2}(x+2) \textcircled{2} \end{cases}$$

(2) 解方程:
$$\frac{5}{2x-1} = \frac{3}{x+2}.$$

【分析】(1) 分别解不等式，进而得出不等式组的解集；

(2) 直接利用分式的性质求出 x 的值，进而得出答案.

【解答】解：(1) 解①得： $x > -1$,

解②得： $x \leq 6$,

故不等式组的解集为： $-1 < x \leq 6$;

(2) 由题意可得： $5(x+2) = 3(2x-1)$,

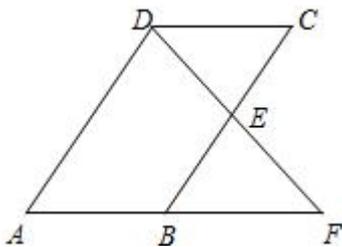
解得： $x=13$,

检验：当 $x=13$ 时， $(x+2) \neq 0$, $2x-1 \neq 0$,

故 $x=13$ 是原方程的解.

【点评】此题主要考查了解分式方程以及解不等式组，正确掌握基本解题方法是解题关键.

21. (8分) (2017·无锡) 已知，如图，平行四边形 $ABCD$ 中， E 是 BC 边的中点，连 DE 并延长交 AB 的延长线于点 F ，求证： $AB=BF$.



【分析】根据线段中点的定义可得 $CE=BE$ ，根据平行四边形的对边平行且相等可得 $AB \parallel CD$, $AB=CD$ ，再根据两直线平行，内错角相等可得 $\angle DCB = \angle FBE$ ，然后利用“角边角”证明 $\triangle CED$ 和 $\triangle BEF$ 全等，根据全等三角形对应边相等可得 $CD=BF$ ，从而得证.

【解答】证明： $\because E$ 是 BC 的中点，

$\therefore CE=BE$,

\because 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$\therefore AB \parallel CD$, $AB=CD$,

$$\therefore \angle DCB = \angle FBE,$$

$$\text{在 } \triangle CED \text{ 和 } \triangle BEF \text{ 中, } \begin{cases} \angle DCB = \angle FBE & \text{amp;} \\ CE = BE & \text{amp;} \\ \angle CED = \angle BEF & \text{amp;} \end{cases},$$

$$\therefore \triangle CED \cong \triangle BEF \text{ (ASA),}$$

$$\therefore CD = BF,$$

$$\therefore AB = BF.$$

【点评】本题考查了全等三角形的判定与性质，平行四边形的性质，熟记性质并确定出三角形全等的条件是解题的关键.

22. (8分) (2017·无锡) 甲、乙、丙、丁四人玩扑克牌游戏，他们先取出两张红心和两张黑桃共四张扑克牌，洗匀后背面朝上放在桌面上，每人抽取其中一张，拿到相同颜色的即为游戏搭档，现甲、乙两人各抽取了一张，求两人恰好成为游戏搭档的概率. (请用“画树状图”或“列表”等方法写出分析过程)

【分析】利用列举法即可列举出所有各种可能的情况，然后利用概率公式即可求解.

【解答】解：根据题意画图如下：



共有 12 中情况，从 4 张牌中任意摸出 2 张牌花色相同颜色 4 种可能，所以两人恰好成为游戏搭档的概率 = $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$.

【点评】此题考查的是用列表法或树状图法求概率. 注意树状图法与列表法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果，列表法适合于两步完成的事件；树状图法适合两步或两步以上完成的事件；注意概率 = 所求情况数与总情况数之比.

23. (8分) (2017·无锡) 某数学学习网站为吸引更多人注册加入，举行了一个为期 5 天的推广活动，在活动期间，加入该网站的人数变化情况如下表所示：

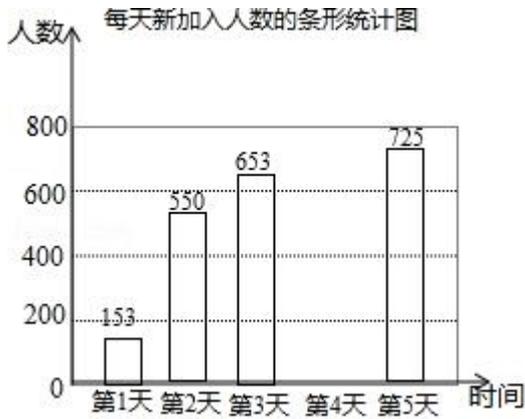
时间	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天
新加入人数 (人)	153	550	653	b	725
累计总人数 (人)	3353	3903	a	5156	5881

(1) 表格中 $a = 4556$, $b = 600$;

(2) 请把下面的条形统计图补充完整；

(3) 根据以上信息，下列说法正确的是 ① (只要填写正确说法前的序号).

- ①在活动之前，该网站已有 3200 人加入；
- ②在活动期间，每天新加入人数逐天递增；
- ③在活动期间，该网站新加入的总人数为 2528 人.

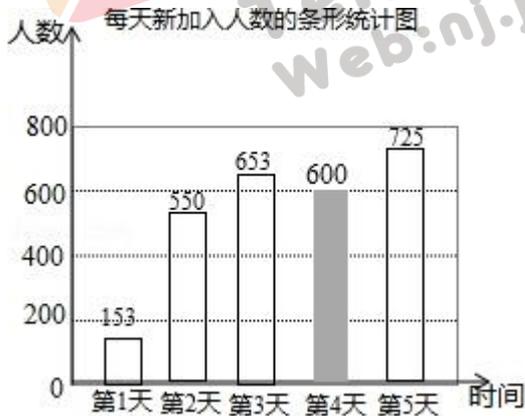


- 【分析】(1) 观察表格中的数据即可解决问题；
- (2) 根据第 4 天的人数 600，画出条形图即可；
- (3) 根据题意一一判断即可；

【解答】解：(1) 由题意 $a=3903+653=4556$ ， $b=5156 - 4556=600$.

故答案为 4556，600.

(2) 统计图如图所示，



- (3) ①正确. $3353 - 153=3200$. 故正确.
- ②错误. 第 4 天增加的人数 $600 <$ 第 3 天 653，故错误.
- ③错误. 增加的人数 $=153+550+653+600+725=2681$ ，故错误.

故答案为①

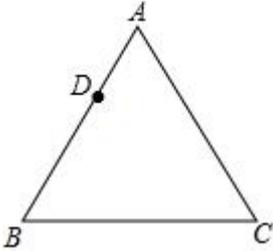
【点评】本题考查条形统计图，解题的关键是能读懂表格以及条形图的信息，属于中考常考题型.

24. (6 分) (2017·无锡) 如图，已知等边 $\triangle ABC$ ，请用直尺（不带刻度）和圆规，按

下列要求作图（不要求写作法，但要保留作图痕迹）：

(1) 作 $\triangle ABC$ 的外心 O ；

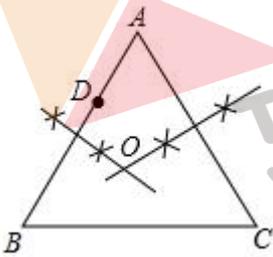
(2) 设 D 是 AB 边上一点，在图中作出一个正六边形 $DEFGHI$ ，使点 F ，点 H 分别在边 BC 和 AC 上。



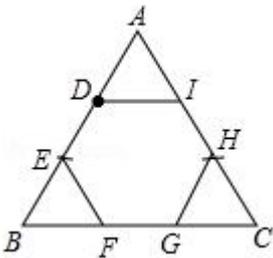
【分析】(1) 根据垂直平分线的作法作出 AB ， AC 的垂直平分线交于点 O 即为所求；

(2) 过 D 点作 $DI \parallel BC$ 交 AC 于 I ，分别以 D ， I 为圆心， DI 长为半径作圆弧交 AB 于 E ，交 AC 于 H ，过 E 点作 $EF \parallel AC$ 交 BC 于 F ，过 H 点作 $HG \parallel AB$ 交 BC 于 G ，六边形 $DEFGHI$ 即为所求正六边形。

【解答】解：(1) 如图所示：点 O 即为所求。

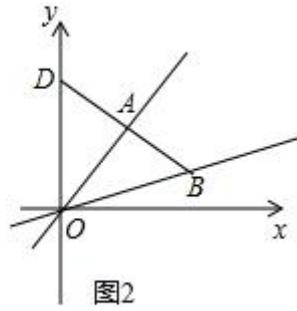
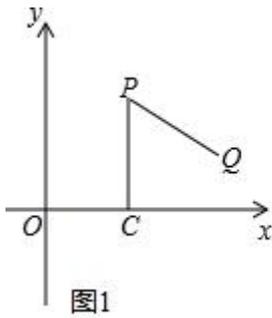


(2) 如图所示：六边形 $DEFGHI$ 即为所求正六边形。



【点评】本题考查了作图 - 复杂作图. 解决此类题目的关键是熟悉基本几何图形的性质.

25. (10分) (2017·无锡) 操作：“如图 1， P 是平面直角坐标系中一点（ x 轴上的点除外），过点 P 作 $PC \perp x$ 轴于点 C ，点 C 绕点 P 逆时针旋转 60° 得到点 Q 。”我们将此由点 P 得到点 Q 的操作称为点的 T 变换。



(1) 点 $P(a, b)$ 经过 T 变换后得到的点 Q 的坐标为 $(\frac{a+\sqrt{3}b}{2}, \frac{1}{2}b)$ ；若点 M 经过 T 变换后得到点 $N(6, -\sqrt{3})$ ，则点 M 的坐标为 $(9, -2\sqrt{3})$ 。

(2) A 是函数 $y = \frac{\sqrt{3}}{2}x$ 图象上异于原点 O 的任意一点，经过 T 变换后得到点 B 。

①求经过点 O ，点 B 的直线的函数表达式；

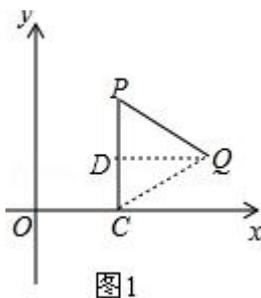
②如图 2，直线 AB 交 y 轴于点 D ，求 $\triangle OAB$ 的面积与 $\triangle OAD$ 的面积之比。

【分析】(1) 连接 CQ 可知 $\triangle PCQ$ 为等边三角形，过 Q 作 $QD \perp PC$ ，利用等边三角形的性质可求得 CD 和 QD 的长，则可求得 Q 点坐标；设出 M 点的坐标，利用 P 、 Q 坐标之间的关系可得到点 M 的方程，可求得 M 点的坐标；

(2) ①可取 $A(2, \sqrt{3})$ ，利用 T 变换可求得 B 点坐标，利用待定系数法可求得直线 OB 的函数表达式；②由待定系数法可求得直线 AB 的解析式，可求得 D 点坐标，则可求得 AB 、 AD 的长，可求得 $\triangle OAB$ 的面积与 $\triangle OAD$ 的面积之比。

【解答】解：

(1) 如图 1，连接 CQ ，过 Q 作 $QD \perp PC$ 于点 D ，



由旋转的性质可得 $PC=PQ$ ，且 $\angle CPQ=60^\circ$ ，

$\therefore \triangle PCQ$ 为等边三角形，

$\because P(a, b)$ ，

$\therefore OC=a, PC=b$ ，

$$\therefore CD = \frac{1}{2}PC = \frac{1}{2}b, \quad DQ = \frac{\sqrt{3}}{2}PQ = \frac{\sqrt{3}}{2}b,$$

$$\therefore Q \left(a + \frac{\sqrt{3}}{2}b, \frac{1}{2}b \right);$$

设 $M(x, y)$, 则 N 点坐标为 $\left(x + \frac{\sqrt{3}}{2}y, \frac{1}{2}y \right)$,

$$\therefore N(6, -\sqrt{3}),$$

$$\therefore \begin{cases} x + \frac{\sqrt{3}}{2}y = 6 \\ \frac{1}{2}y = -\sqrt{3} \end{cases}, \text{ 解得 } \begin{cases} x = 9 \\ y = -2\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\therefore M(9, -2\sqrt{3});$$

故答案为: $\left(a + \frac{\sqrt{3}}{2}b, \frac{1}{2}b \right); (9, -2\sqrt{3})$;

(2) ① $\because A$ 是函数 $y = \frac{\sqrt{3}}{2}x$ 图象上异于原点 O 的任意一点,

\therefore 可取 $A(2, \sqrt{3})$,

$$\therefore 2 + \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} = \frac{7}{2}, \quad \frac{1}{2} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$\therefore B\left(\frac{7}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right),$$

设直线 OB 的函数表达式为 $y = kx$, 则 $\frac{7}{2}k = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 解得 $k = \frac{\sqrt{3}}{7}$,

\therefore 直线 OB 的函数表达式为 $y = \frac{\sqrt{3}}{7}x$;

② 设直线 AB 解析式为 $y = k'x + b$,

$$\text{把 } A、B \text{ 坐标代入可得 } \begin{cases} 2k' + b = \sqrt{3} \\ \frac{7}{2}k' + b = \frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases}, \text{ 解得 } \begin{cases} k' = -\frac{\sqrt{3}}{3} \\ b = \frac{5\sqrt{3}}{3} \end{cases},$$

\therefore 直线 AB 解析式为 $y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{5\sqrt{3}}{3}$,

$\therefore D\left(0, \frac{5\sqrt{3}}{3}\right)$, 且 $A(2, \sqrt{3})$, $B\left(\frac{7}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$,

$$\therefore AB = \sqrt{\left(2 - \frac{7}{2}\right)^2 + \left(\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \sqrt{3}, \quad AD = \sqrt{2^2 + \left(\sqrt{3} - \frac{5\sqrt{3}}{3}\right)^2} = \frac{4\sqrt{3}}{3},$$

$$\therefore \frac{S_{\triangle OAB}}{S_{\triangle OAD}} = \frac{AB}{AD} = \frac{\sqrt{3}}{\frac{4\sqrt{3}}{3}} = \frac{3}{4}.$$

【点评】本题为一次函数的综合应用, 涉及等边三角形的判定和性质、待定系数法、三角形的面积及方程思想等知识, 理解题目中的 T 变换是解题的关键. 本题考查知识点较多,

综合性较强，难度适中。

26. (10分) (2017•无锡) 某地新建的一个企业，每月将生产 1960 吨污水，为保护环境，该企业计划购置污水处理器，并在如下两个型号中选择：

污水处理器型号	A 型	B 型
处理污水能力 (吨/月)	240	180

已知商家售出的 2 台 A 型、3 台 B 型污水处理器的总价为 44 万元，售出的 1 台 A 型、4 台 B 型污水处理器的总价为 42 万元。

(1) 求每台 A 型、B 型污水处理器的价格；

(2) 为确保将每月产生的污水全部处理完，该企业决定购买上述的污水处理器，那么他们至少要支付多少钱？

【分析】(1) 可设每台 A 型污水处理器的价格是 x 万元，每台 B 型污水处理器的价格是 y 万元，根据等量关系：①2 台 A 型、3 台 B 型污水处理器的总价为 44 万元，②1 台 A 型、4 台 B 型污水处理器的总价为 42 万元，列出方程组求解即可；

(2) 由于求至少要支付的钱数，可知购买 6 台 A 型污水处理器、3 台 B 型污水处理器，费用最少，进而求解即可。

【解答】解：(1) 可设每台 A 型污水处理器的价格是 x 万元，每台 B 型污水处理器的价格是 y 万元，依题意有

$$\begin{cases} 2x+3y=44 \\ x+4y=42 \end{cases},$$

解得 $\begin{cases} x=10 \\ y=8 \end{cases}$.

答：设每台 A 型污水处理器的价格是 10 万元，每台 B 型污水处理器的价格是 8 万元；

(2) 购买 6 台 A 型污水处理器、3 台 B 型污水处理器，费用最少，

$$10 \times 6 + 8 \times 3$$

$$= 60 + 24$$

$$= 84 \text{ (万元)}.$$

答：他们至少要支付 84 万元钱。

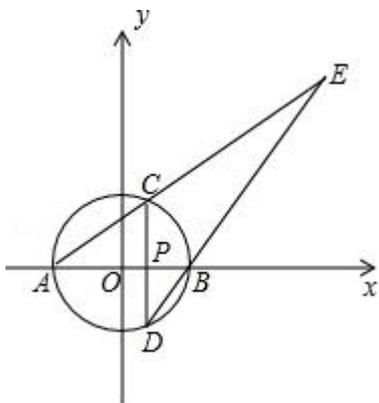
【点评】本题考查一元一次不等式及二元一次方程组的应用，解决本题的关键是读懂题意，找到符合题意的不等关系式及所求量的等量关系。

27. (10分) (2017•无锡) 如图，以原点 O 为圆心，3 为半径的圆与 x 轴分别交于 A ， B 两点 (点 B 在点 A 的右边)， P 是半径 OB 上一点，过 P 且垂直于 AB 的直线与 $\odot O$ 分别

交于 C, D 两点 (点 C 在点 D 的上方), 直线 AC, DB 交于点 E. 若 AC: CE=1: 2.

(1) 求点 P 的坐标;

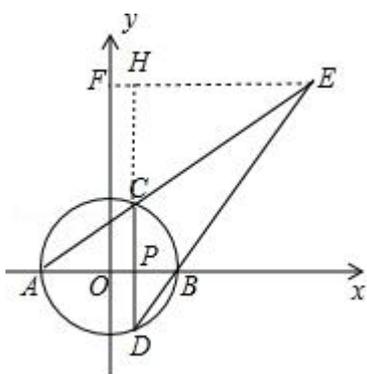
(2) 求过点 A 和点 E, 且顶点在直线 CD 上的抛物线的函数表达式.



【分析】(1) 如图, 作 $EF \perp y$ 轴于 F, DC 的延长线交 EF 于 H. 设 $H(m, n)$, 则 $P(m, 0)$, $PA=m+3$, $PB=3-m$. 首先证明 $\triangle ACP \sim \triangle ECH$, 推出 $\frac{AC}{CE} = \frac{PC}{CH} = \frac{AP}{HE} = \frac{1}{2}$, 推出 $CH=2n$, $EH=2m=6$, 再证明 $\triangle DPB \sim \triangle DHE$, 推出 $\frac{PB}{EH} = \frac{DP}{DH} = \frac{n-1}{4n-4}$, 可得 $\frac{3-m}{2m+6} = \frac{1}{4}$, 求出 m 即可解决问题;

(2) 由题意设抛物线的解析式为 $y=a(x+3)(x-5)$, 求出 E 点坐标代入即可解决问题;

【解答】解: (1) 如图, 作 $EF \perp y$ 轴于 F, DC 的延长线交 EF 于 H. 设 $H(m, n)$, 则 $P(m, 0)$, $PA=m+3$, $PB=3-m$.



$\because EH \parallel AP$,

$\therefore \triangle ACP \sim \triangle ECH$,

$$\therefore \frac{AC}{CE} = \frac{PC}{CH} = \frac{AP}{HE} = \frac{1}{2}$$

$\therefore CH=2n$, $EH=2m=6$,

$\because CD \perp AB$,

$\therefore PC=PD=n$,

∵PB//HE,

∴△DPB∽△DHE,

$$\therefore \frac{PB}{EH} = \frac{DP}{DH} = \frac{n-1}{4n-4},$$

$$\therefore \frac{3-m-1}{2m+6} = \frac{1}{4},$$

∴m=1,

∴P(1, 0).

(2) 由(1)可知, PA=4, HE=8, EF=9,

连接OP, 在Rt△OCP中, $PC = \sqrt{OC^2 - OP^2} = 2\sqrt{2}$,

∴CH=2PC=4√2, PH=6√2,

∴E(9, 6√2),

∵抛物线的对称轴为CD,

∴(-3, 0)和(5, 0)在抛物线上, 设抛物线的解析式为y=a(x+3)(x-5), 把E(9, 6√2)代入得到 $a = \frac{\sqrt{2}}{8}$,

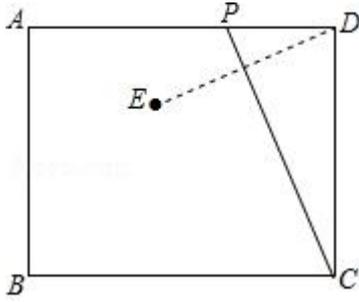
∴抛物线的解析式为 $y = \frac{\sqrt{2}}{8}(x+3)(x-5)$, 即 $y = \frac{\sqrt{2}}{8}x^2 - \frac{\sqrt{2}}{4}x - \frac{15\sqrt{2}}{8}$.

【点评】本题考查圆综合题、平行线的性质、相似三角形的判定和性质、勾股定理、二次函数的性质等知识, 解题的关键是学会添加辅助线, 构造相似三角形解决问题, 学会用方程的思想思考问题, 属于中考压轴题.

28. (8分)(2017·无锡)如图, 已知矩形ABCD中, AB=4, AD=m, 动点P从点D出发, 在边DA上以每秒1个单位的速度向点A运动, 连接CP, 作点D关于直线PC的对称点E, 设点P的运动时间为t(s).

(1) 若m=6, 求当P, E, B三点在同一直线上时对应的t的值.

(2) 已知m满足: 在动点P从点D到点A的整个运动过程中, 有且只有一个时刻t, 使点E到直线BC的距离等于3, 求所有这样的m的取值范围.



【分析】(1) 如图 1 中, 设 $PD=x$. 则 $PA=6-x$. 首先证明 $BP=BC=6$, 在 $\text{Rt}\triangle ABP$ 中利用勾股定理即可解决问题;

(2) 分两种情形求出 AD 的值即可解决问题: ①如图 2 中, 当点 P 与 A 重合时, 点 E 在 BC 的下方, 点 E 到 BC 的距离为 3. ②如图 3 中, 当点 P 与 A 重合时, 点 E 在 BC 的上方, 点 E 到 BC 的距离为 3;

【解答】解: (1) 如图 1 中, 设 $PD=x$. 则 $PA=6-x$.

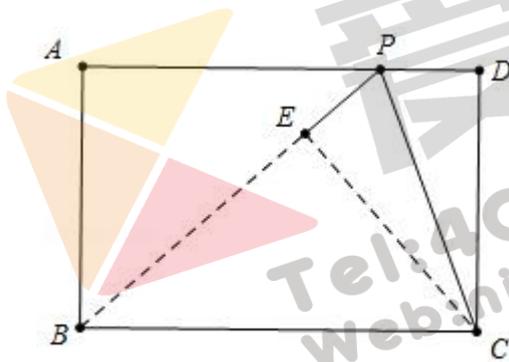


图1

$\because P, B, E$ 共线,

$\therefore \angle BPC = \angle DPC$,

$\because AD \parallel BC$,

$\therefore \angle DPC = \angle PCB$,

$\therefore \angle BPC = \angle PCB$,

$\therefore BP = BC = 6$,

在 $\text{Rt}\triangle ABP$ 中, $\because AB^2 + AP^2 = PB^2$,

$\therefore 4^2 + (6-x)^2 = 6^2$,

$\therefore x = 6 - 2\sqrt{5}$ 或 $6 + 2\sqrt{5}$ (舍弃),

$\therefore PD = 6 - 2\sqrt{5}$,

$\therefore t = (6 - 2\sqrt{5})$ s 时, B, E, P 共线.

(2) 如图2中, 当点P与A重合时, 点E在BC的下方, 点E到BC的距离为3.
作EQ⊥BC于Q, EM⊥DC于M. 则EQ=3, CE=DC=4

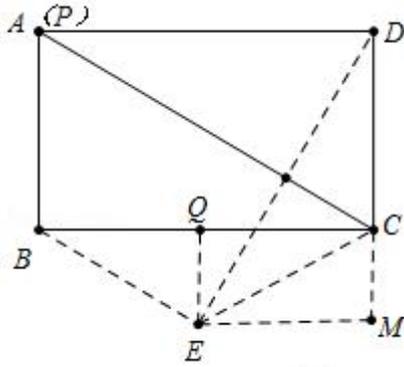


图2

易证四边形EMCQ是矩形,

$$\therefore CM=EQ=3, \angle M=90^\circ,$$

$$\therefore EM=\sqrt{EC^2-CM^2}=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7},$$

$$\because \angle DAC=\angle EDM, \angle ADC=\angle M,$$

$$\therefore \triangle ADC \sim \triangle DME,$$

$$\frac{AD}{DM} = \frac{DC}{EM},$$

$$\therefore \frac{AD}{7} = \frac{4}{\sqrt{7}},$$

$$\therefore AD=4\sqrt{7},$$

如图3中, 当点P与A重合时, 点E在BC的上方, 点E到BC的距离为3.

作EQ⊥BC于Q, 延长QE交AD于M. 则EQ=3, CE=DC=4

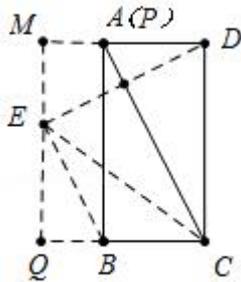


图3

在Rt△ECQ中, $QC=DM=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}$,

由△DME∽△CDA,

$$\therefore \frac{DM}{CD} = \frac{EM}{AD},$$

$$\therefore \frac{\sqrt{7}}{4} = \frac{1}{AD},$$

$$\therefore AD = \frac{4\sqrt{7}}{7},$$

综上所述，在动点 P 从点 D 到点 A 的整个运动过程中，有且只有一个时刻 t，使点 E 到直线 BC 的距离等于 3，这样的 m 的取值范围 $\frac{4\sqrt{7}}{7} \leq m < 4\sqrt{7}$.

【点评】本题考查四边形综合题、矩形的性质、相似三角形的判定和性质、勾股定理等知识，解题的关键是学会利用特殊位置解决问题，学会用分类讨论的思想思考问题，属于中考压轴题.

