

2015 年北京顺义中考一模数学试卷

一、选择题（本题共 30 分，每小题 3 分）

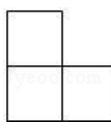
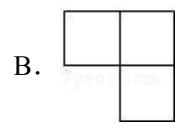
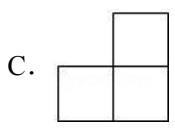
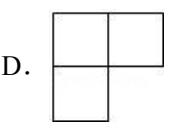
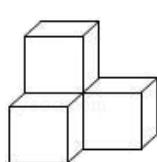
1. 3 的相反数是（ ）.

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

2. 2014 年 11 月北京主办了第二十二届 APEC（亚太经合组织）领导人会议，“亚太经合组织”联通太平洋两岸，从地理概念上逐渐变成了一个拥有 28 000 000 人口的经济合作体，把“28 000 000”用科学记数法表示正确的是（ ）.

- A. 2.8×10^7 B. 2.8×10^9 C. 28×10^8 D. 28×10^7

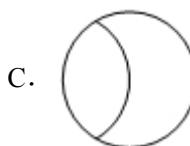
3. 如右图是由四个相同的小正方体组成的立体图形，它的俯视图为（ ）.

- A.  B.  C.  D.  

4. 一名射击爱好者 5 次射击的中靶环数依次为：6，7，9，8，9，这 5 个数据的中位数是（ ）.

- A. 6 B. 7 C. 8 D. 9

5. 下列图形中，是中心对称图形的是（ ）.

- A.  B.  C.  D. 

6. 在函数 $y = \sqrt{x-3}$ 中，自变量 x 的取值范围是（ ）.

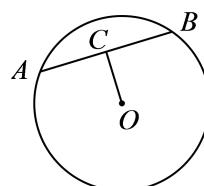
- A. $x > 3$ B. $x \geq 3$ C. $x < 3$ D. $x \leq 3$

7. 一个不透明的口袋中，装有 4 个红球，3 个黄球，1 个白球，这些球除颜色外其余都相同，从口袋中随机摸一个球，则摸到红球的概率为（ ）.

- A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{3}{8}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{3}{4}$

8. 如图， $\odot O$ 的半径为 5， AB 为 $\odot O$ 的弦， $OC \perp AB$ 于点 C . 若 $OC = 3$ ，则弦 AB 的长为（ ）.

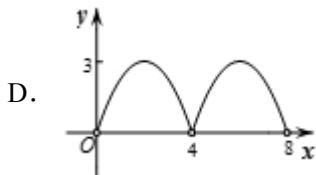
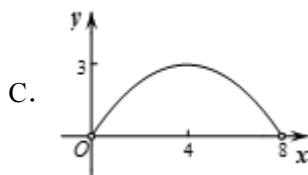
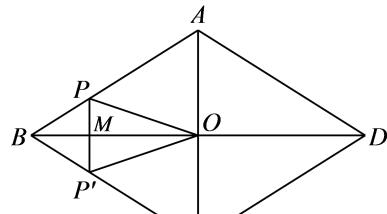
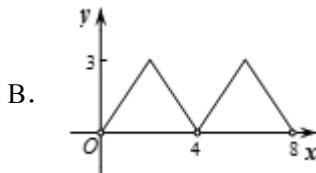
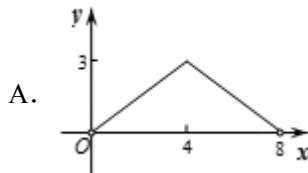
- A. 4
B. 6
C. 8
D. 10



9. 若正多边形的一个外角为 60° ，则这个正多边形的中心角的度数是（ ）.

- A. 30° B. 60° C. 90° D. 120°

10. 如图，菱形 $ABCD$ 的对角线 AC ， BD 相交于点 O ， $AC = 6$ ， $BD = 8$ ，动点 P 从点 B 出发，沿着 $B \rightarrow A \rightarrow D$ 在菱形 $ABCD$ 的边上运动，运动到点 D 停止，点 P' 是点 P 关于 BD 的对称点， PP' 交 BD 于点 M ，若 $BM = x$ ， $\triangle OPP'$ 的面积为 y ，则 y 与 x 之间的函数图象大致为（ ）.

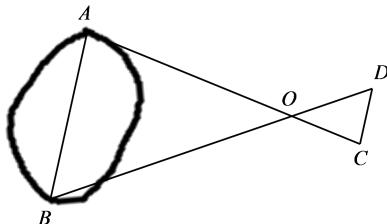


二、填空题（本题共 18 分，每小题 3 分）

11. 分解因式： $2a^2 - 2 = \underline{\hspace{2cm}}$.

12. 质量检测部门对甲、乙两工厂生产的同样产品抽样调查，计算出甲厂的样本方差为 0.99，乙厂的样本方差为 1.22. 由此可以推断出生产此类产品，质量比较稳定的是 _____ 厂.

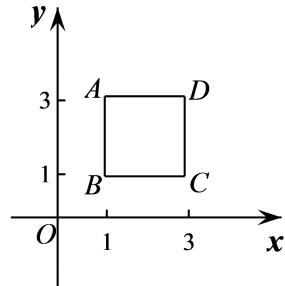
13. 在综合实践课上，小明同学设计了如图测河塘宽 AB 的方案：在河塘外选一点 O ，连结 AO ， BO ，测得 $AO = 18m$ ， $BO = 21m$ ，延长 AO ， BO 分别到 D ， C 两点，使 $OC = 6m$ ， $OD = 7m$ ，又测得 $CD = 5m$ ，则河塘宽 $AB = \underline{\hspace{2cm}}$ m.



14. 写出一个当自变量 $x > 0$ 时， y 随 x 的增大而增大的反比例函数表达式 _____.

15. 居民用电计费实行“一户一表”政策，以年为周期执行阶梯电价，即：一户居民全年不超过 2880 度的电量，执行第一档电价标准为 0.48 元/度；全年用电量在 2880 度到 4800 度之间（含 4800），超过 2880 度的部分，执行第二档电价标准为 0.53 元/度；全年用电量超过 4800 度，超过 4800 度的部分，执行第三档电价标准为 0.78 元/度. 小敏家 2014 年用电量为 3000 度，则 2014 年小敏家电费为 _____ 元.

16. 规定: 在平面直角坐标系 xOy 中, “把某一图形先沿 x 轴翻折, 再沿 y 轴翻折”为一次变化. 如图, 已知正方形 $ABCD$, 顶点 $A(1, 3)$, $C(3, 1)$. 若正方形 $ABCD$ 经过一次上述变化, 则点 A 变化后的坐标为 , 如此这样, 对正方形 $ABCD$ 连续做 2015 次这样的变化, 则点 D 变化后的坐标为 .

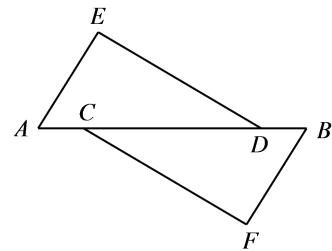


三、解答题 (本题共 30 分, 每小题 5 分)

17. 计算: $(\frac{1}{2})^{-1} + 2015^0 - \sqrt{8} + 2 \cos 45^\circ$.

18. 解不等式组: $\begin{cases} 4(x-1) > 5x - 6 \\ x + 3 > 0 \end{cases}$.

19. 如图, C , D 为线段 AB 上两点, 且 $AC = BD$, $AE \parallel BF$, $AE = BF$. 求证: $\angle E = \angle F$.



20. 已知 $b = a - 3$ ，求代数式 $\frac{ab}{a^2 - 2ab + b^2} \cdot \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)$ 的值.

21. 已知关于 x 的一元二次方程 $kx^2 - 3x - 2 = 0$ 有两个不相等的实数根.

(1) 求 k 的取值范围;

(2) 若 k 为小于 2 的整数，且方程的根都是整数，求 k 的值.

22. 列方程或方程组解应用题:

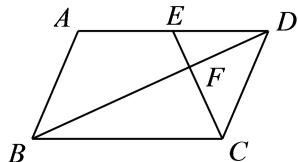
在练习 100 米跑步时，小丽为了帮助好朋友小云提高成绩，让小云先跑 7.5 秒后自己再跑，结果两人同时到达终点，这次练习中小丽的平均速度是小云的 1.6 倍，求小云这次练习中跑 100 米所用的时间.

四、解答题（本题共 20 分，每小题 5 分）

23. 如图，平行四边形 $ABCD$ 中，点 E 是 AD 边上一点，且 $CE \perp BD$ 于点 F ，将 $\triangle DEC$ 沿从 D 到 A 的方向平移，使点 D 与点 A 重合，点 E 平移后的点记为 G 。

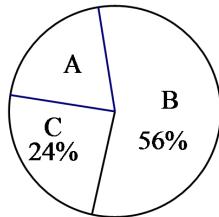
(1) 画出 $\triangle DEC$ 平移后的三角形；

(2) 若 $BC = 2\sqrt{5}$ ， $BD = 6$ ， $CE = 3$ ，求 AG 的长。

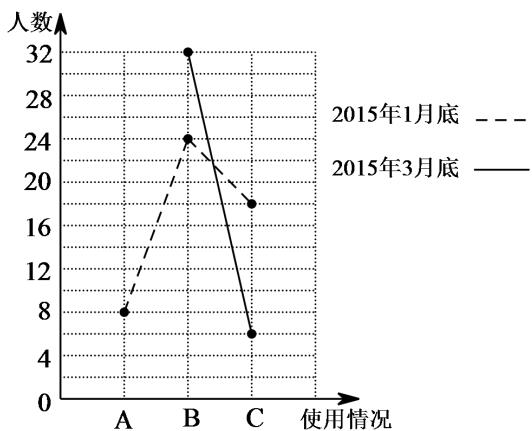


24. 为了提倡“绿色”出行，顺义区启动了公租自行车项目，为了解我区居民公租自行车的使用情况，某校的社团把使用情况分为 A（经常租用）、B（偶尔租用）、C（不使用）三种情况。先后在 2015 年 1 月底和 3 月底做了两次调查，并根据调查结果绘制成了如下两幅不完整的统计图：

综合两次调查公租自行车使用情况扇形统计图



两次调查公租自行车使用情况折线统计图



根据以上信息解答下列问题：

(1) 在扇形统计图中，A（经常租用）所占的百分比是_____；

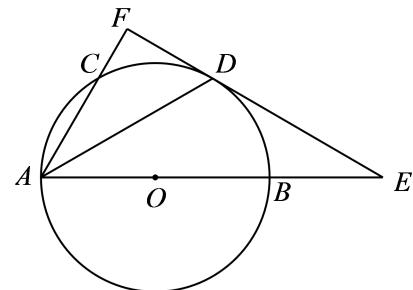
(2) 求两次共抽样调查了多少人；并补全折线统计图；

(3) 根据调查的结果，请你谈谈从 2015 年 1 月底到 2015 年 3 月底，我区居民使用公租自行车的变化情况。

25. 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, C 是 $\odot O$ 上一点, D 是 \widehat{BC} 的中点, 过点 D 作 $\odot O$ 的切线, 与 AB , AC 的延长线分别交于点 E , F , 连结 AD .

(1) 求证: $AF \perp EF$;

(2) 若 $\tan \angle CAD = \frac{1}{2}$, $AB = 5$, 求线段 BE 的长.



26. 阅读、操作与探究:

小亮发现一种方法, 可以借助某些直角三角形画矩形, 使矩形邻边比的最简形式 (如 4:6 的最简形式为 2:3) 为两个连续自然数的比, 具体操作如下:

如图1, $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, BC , AC , AB 的长分别为 3, 4, 5, 先以点 B 为圆心, 线段 BA 的长为半径画弧, 交 CB 的延长线于点 D , 再过 D , A 两点分别作 AC , CD 的平行线, 交于点 E , 得到矩形 $ACDE$, 则矩形 $ACDE$ 的邻边比为_____.

请仿照小亮的方法解决下列问题:

(1) 如图2, 已知 $\text{Rt}\triangle FGH$ 中, $GH:GF:FH = 5:12:13$, 请你在图2中画一个矩形, 使所画矩形邻边比的最简形式为两个连续自然数的比, 并写出这个比值;

(2) 若已知直角三角形的三边比为 $(2n+1):(2n^2+2n):(2n^2+2n+1)$ (n 为正整数), 则所画矩形 (邻边比的最简形式为两个连续自然数的比) 的邻边比为_____.

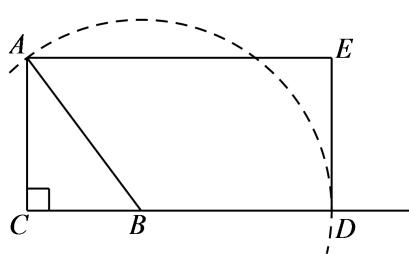


图1

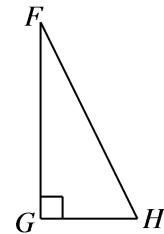


图2

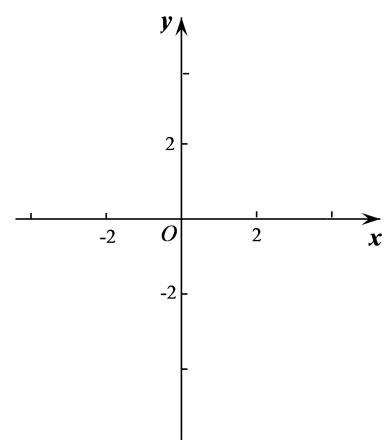
五、解答题（本题共 22 分，第 23 题 7 分，第 24 题 7 分，第 25 题 8 分）

27. 在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y = \frac{1}{2}ax^2 + 2x - a + 1$ 与 y 轴交于 C 点，与 x 轴交于 A ， B 两点（点 A 在点 B 左侧），且点 A 的横坐标为 -1 。

(1) 求 a 的值；

(2) 设抛物线的顶点 P 关于原点的对称点为 P' ，求点 P' 的坐标；

(3) 将抛物线在 A ， B 两点之间的部分（包括 A ， B 两点），先向下平移 3 个单位，再向左平移 m ($m > 0$) 个单位，平移后的图象记为图象 G ，若图象 G 与直线 PP' 无交点，求 m 的取值范围。



28. 如图， $\triangle ABC$ 中， $AB = AC$ ，点 P 是三角形右外一点，且 $\angle APB = \angle ABC$ 。

(1) 如图1，若 $\angle BAC = 60^\circ$ ，点 P 恰巧在 $\angle ABC$ 的平分线上， $PA = 2$ ，求 PB 长；

(2) 如图2，若 $\angle BAC = 60^\circ$ ，探究 PA ， PB ， PC 的数量关系，并证明；

(3) 如图3，若 $\angle BAC = 120^\circ$ ，请直接写出 PA ， PB ， PC 的数量关系。

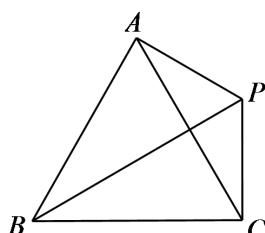


图1

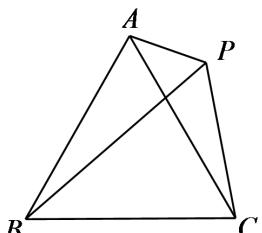


图2

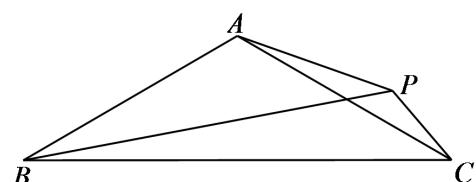


图3

29. 已知: 如图1, 抛物线的顶点为 M , 平行于 x 轴的直线与该抛物线交于点 A , B (点 A 在点 B 左侧), 根据对称性 $\triangle AMB$ 恒为等腰三角形, 我们规定: 当 $\triangle AMB$ 为直角三角形时, 就称 $\triangle AMB$ 为该抛物线的“完美三角形”.

(1) ①如图2, 求出抛物线 $y = x^2$ 的“完美三角形”斜边 AB 的长;

②抛物线 $y = x^2 + 1$ 与 $y = x^2$ 的“完美三角形”的斜边长的数量关系是 _____;

(2) 若抛物线 $y = ax^2 + 4$ 的“完美三角形”的斜边长为4, 求 a 的值;

(3) 若抛物线 $y = mx^2 + 2x + n - 5$ 的“完美三角形”斜边长为 n , 且 $y = mx^2 + 2x + n - 5$ 的最大值为-1, 求 m , n 的值.

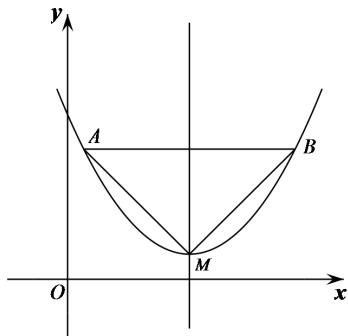


图1

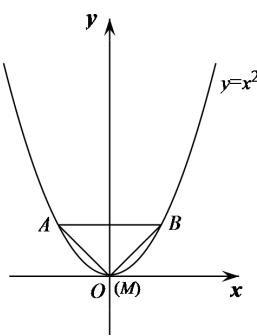
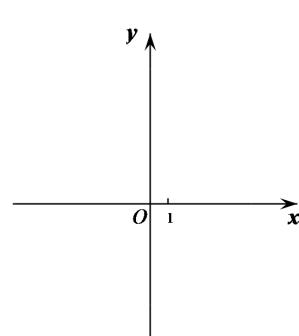


图2



备用图

2015 年北京顺义中考一模数学试卷答案

一、选择题 (本题共 30 分, 每小题 3 分)

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

二、填空题 (本题共 18 分, 每小题 3 分)

11. $2(a-1)(a+1)$;

12. 甲

13. 15;

14. $y = -\frac{2}{x}$ (答案不唯一);

15. 1446;

16. $(-1, -3)$; $(-3, -3)$.

三、解答题 (本题共 30 分, 每小题 5 分)

17. 解: 原式 $= 2 + 1 - 2\sqrt{2} + \sqrt{2}$

$$= 3 - \sqrt{2}.$$

18. 解: 解不等式 $4(x-1) > 5x-6$, 得 $x < 2$,

解不等式 $x+3 > 0$, 得 $x > -3$,

\therefore 原不等式的解集为 $-3 < x < 2$.

19. 证明: $\because AC = BD$,

$$\therefore AD = BC.$$

$$\because AE \parallel BF,$$

$$\therefore \angle A = \angle B.$$

$$\text{又} \because AE = BF,$$

$$\therefore \triangle EAD \cong \triangle FBC,$$

$$\therefore \angle E = \angle F.$$

20. 解: $\frac{ab}{a^2 - 2ab + b^2} \cdot \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$

$$= \frac{ab}{(a-b)^2} \cdot \frac{b-a}{ab}$$

$$= \frac{1}{b-a}.$$

$$\because b = a - 3, \therefore b - a = -3,$$

$$\therefore \text{原式} = \frac{1}{b-a} = -\frac{1}{3}.$$

21. 解: (1) $\Delta = 9 + 8k$,

\because 方程 $kx^2 - 3x - 2 = 0$ 有两个不相等的实数根,

$$\therefore \begin{cases} 9 + 8k > 0 \\ k \neq 0 \end{cases},$$

$$\therefore k > -\frac{9}{8} \text{ 且 } k \neq 0.$$

(2) $\because k$ 为不大于 2 的整数,

$$\therefore k = -1, k = 1,$$

\therefore 当 $k = -1$ 时, 方程 $-x^2 - 3x - 2 = 0$ 的根 $-1, -2$ 都是整数;

当 $k = 1$ 时, 方程 $x^2 - 3x - 2 = 0$ 的根 $\frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}$ 不是整数不符合题意;

综上所述, $k = -1$.

22. 解: 设小云这次练习跑 100 米的时间为 x 秒, 则小丽的时间为 $(x - 7.5)$ 秒.

$$\text{依题意, 得 } \frac{100}{x} \times 1.6 = \frac{100}{x - 7.5}.$$

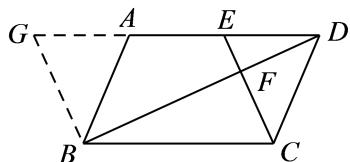
$$\text{解得 } x = 20.$$

经检验: $x = 20$ 是所列方程的根, 且符合实际意义.

答: 小云这次练习跑 100 米的时间为 20 秒.

四、解答题 (本题共 20 分, 每小题 5 分)

23. 解: (1) 如图所示:



(2) \because 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$$\therefore AD = BC,$$

由平移可知点 C 平移到点 B , 且 $\triangle DEC \cong \triangle AGB$,

$$\therefore BG = CE, BG \parallel CE.$$

$\because CE \perp BD, CE = 3$,

$$\therefore BG = 3, \angle GBD = 90^\circ.$$

在 $\text{Rt} \triangle GBD$ 中, $BD = 6$,

$$\therefore DG = 3\sqrt{5},$$

$$\text{又} \because BC = 2\sqrt{5},$$

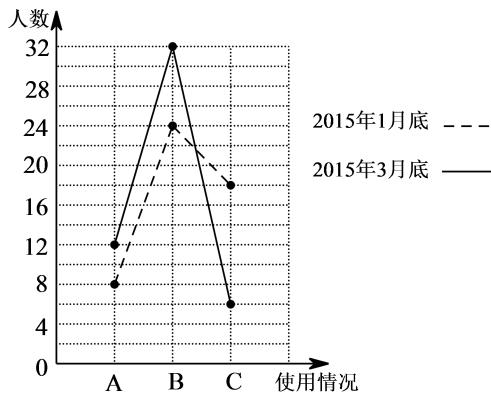
$$\therefore AD = 2\sqrt{5},$$

$$\therefore AG = \sqrt{5}.$$

24. 解: (1) 20%;

$$(2) (24+32) \div 56\% = 100 \text{ (人)}$$

两次调查公租自行车使用情况折线统计图



(3) 经常使用公租自行车的人数明显增多，二从不使用的人数明显减少，说明大家越来越认识公租自行车的好处。

25. (1) 证明: 连结 OD .

\because 直线 EF 与 $\odot O$ 相切于点 D ,

$\therefore OD \perp EF$.

$\because OA = OD$,

$\therefore \angle 1 = \angle 3$.

\because 点 D 为 \widehat{BC} 的中点,

$\therefore \angle 1 = \angle 2$,

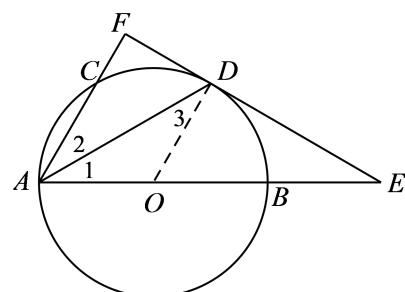
$\therefore \angle 2 = \angle 3$,

$\therefore OD \parallel AF$,

$\therefore AF \perp EF$.

(2) 解: 连结 BD .

$$\because \tan \angle CAD = \frac{1}{2},$$



$$\therefore \tan \angle 1 = \frac{1}{2},$$

在 $\text{Rt}\triangle ADB$ 中, $AB = 5$,

$$\therefore BD = \sqrt{5}, \quad AD = 2\sqrt{5},$$

在 $\text{Rt}\triangle AFD$ 中, 可得 $DF = 2$, $AF = 4$,

$$\because OD \parallel AF,$$

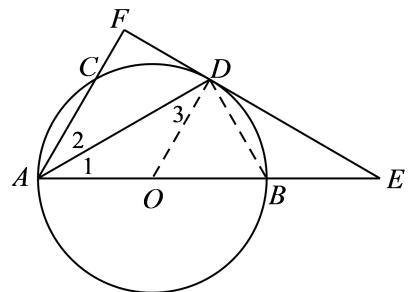
$$\therefore \triangle EDO \sim \triangle EFA,$$

$$\therefore \frac{OD}{AF} = \frac{OE}{AE},$$

又 $\because OD = 2.5$, 设 $BE = x$,

$$\therefore \frac{2.5}{4} = \frac{2.5+x}{5+x},$$

$$\therefore x = \frac{5}{3}, \text{ 即 } BE = \frac{5}{3}.$$



26. 解: 1:2;

(1) 2:3

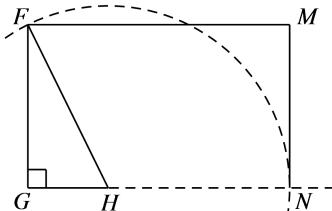


图2

(2) $n:(n+1)$.

五、解答题 (本题共 22 分, 第 23 题 7 分, 第 24 题 7 分, 第 25 题 8 分)

27. 解: (1) $\because A(-1, 0)$ 在抛物线 $y = \frac{1}{2}ax^2 + 2x - a + 1$ 上,

$$\therefore \frac{1}{2}a - 2 - a + 1 = 0,$$

\therefore 解得 $a = -2$,

(2) \therefore 抛物线表达式为 $y = -x^2 + 2x + 3$.

\therefore 抛物线 $y = -x^2 + 2x + 3$ 的顶点 P 的坐标为 $(1, 4)$,

\because 点 P 关于原点的对称点为 P' ,

$\therefore P'$ 的坐标为 $(-1, -4)$.

(3) 直线 PP' 的表达式为 $y = 4x$,

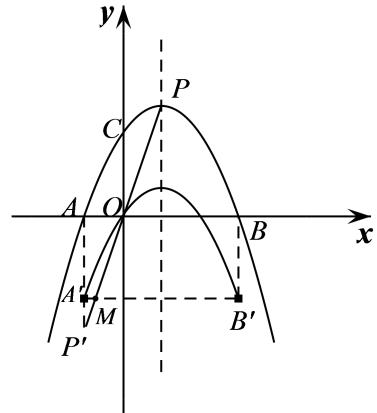
图象向下平移 3 个单位后, A' 的坐标为 $(-1, -3)$, B' 的坐标为 $(3, -3)$,

若图象 G 与直线 PP' 无交点, 则 B' 要左移到 M 及左边,

令 $y = -3$ 代入 PP' , 则 $x = -\frac{3}{4}$, M 的坐标为 $(-\frac{3}{4}, -3)$,

$$\therefore B'M = 3 - \left(-\frac{3}{4}\right) = \frac{15}{4},$$

$$\therefore m > \frac{15}{4}.$$



28. 解: (1) $\because AB = AC$, $\angle BAC = 60^\circ$,

$\therefore \triangle ABC$ 是等边三角形, $\angle APB = \angle ABC$,

$\therefore \angle APB = 60^\circ$,

又 \because 点 P 恰巧在 $\angle ABC$ 的平分线上,

$\therefore \angle ABP = 30^\circ$,

$\therefore \angle PAB = 90^\circ$.

$\therefore BP = 2AP$,

$\because AP = 2$,

$\therefore BP = 4$.

(2) 结论: $PA + PC = PB$.

证明: 在 BP 上截取 PD , 使 $PD = PA$, 连结 AD .

$\because \angle APB = 60^\circ$,

$\therefore \triangle ADP$ 是等边三角形,

$\therefore \angle DAP = 60^\circ$,

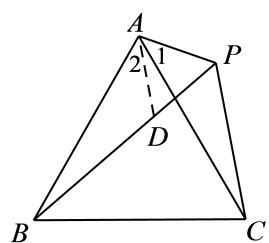
$\therefore \angle 1 = \angle 2$, $PA = PD$,

又 $\because AB = AC$,

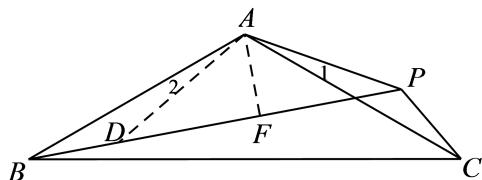
$\therefore \triangle ABD \cong \triangle ACP$,

$\therefore PC = BD$,

$\therefore PA + PC = PB$.



(3) 结论: $\sqrt{3}PA + PC = PB$.



29. 解: (1) ①过点 B 作 $BN \perp x$ 轴于 N ,

由题意可知 $\triangle AMB$ 为等腰直角三角形, $AB \parallel x$ 轴,

易证 $MN = BN$, 设 B 点坐标为 $(n, -n)$, 代入抛物线 $y = x^2$,

得 $n = n^2$,

$\therefore n = 1$, $n = 0$ (舍去),

\therefore 抛物线 $y = x^2$ 的“完美三角形”的斜边 $AB = 2$.

②相等;

(2) \because 抛物线 $y = ax^2$ 与抛物线 $y = ax^2 + 4$ 的形状相同,

\therefore 抛物线 $y = ax^2$ 与抛物线 $y = ax^2 + 4$ 的“完美三角形”全等,

\therefore 抛物线 $y = ax^2 + 4$ 的“完美三角形”斜边的长为 4 ,

\therefore 抛物线 $y = ax^2$ 的“完美三角形”斜边的长为 4 ,

$\therefore B$ 点坐标为 $(2, 2)$ 或 $(2, -2)$,

$\therefore a = \pm \frac{1}{2}$.

(3) $\because y = mx^2 + 2x + n - 5$ 的最大值为 -1 ,

$\therefore \frac{4m(n-5)-4}{4m} = -1$,

$\therefore mn - 4m - 1 = 0$,

\therefore 抛物线 $y = mx^2 + 2x + n - 5$ 的“完美三角形”斜边长为 n ,

\therefore 抛物线 $y = mx^2$ 的“完美三角形”斜边长为 n ,

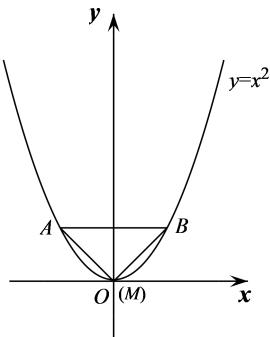
$\therefore B$ 点坐标为 $(\frac{n}{2}, -\frac{n}{2})$,

\therefore 代入抛物线 $y = mx^2$, 得 $(\frac{n}{2})^2 \cdot m = -\frac{n}{2}$,

$\therefore mn = -2$ (不合题意舍去),

$\therefore m = -\frac{3}{4}$,

$\therefore n = \frac{8}{3}$.



2015 年北京顺义中考一模数学试卷部分答案解析

一、选择题

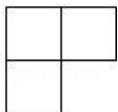
1. 【答案】D

【解析】3的相反数是-3. 故选 D.

2. 【答案】A

【解析】28 000 000 用科学记数法表示为 2.8×10^7 . 故选 A.

3. 【答案】D

【解析】观察可得, 该组合体的俯视图为 . 故选 D.

4. 【答案】C

【解析】将这组数列有效到大排列, 第3个数为8, 即中位数为8. 故选 C.

5. 【答案】A

【解析】中心对称图形旋转 180° 能和自身完全重合. 故选 A.

6. 【答案】B

【解析】由题意, 得 $x-3 \geq 0$, 解得 $x \geq 3$. 故选 B.

7. 【答案】C

【解析】摸到红球的概率为 $\frac{4}{4+3+1} = \frac{1}{2}$. 故选 C.

8. 【答案】C

【解析】由垂径定理可得, $OC \perp AB$, 在 $\text{Rt}\triangle AOC$ 中, $AC = \sqrt{r^2 - OC^2} = 4$,
 $\therefore AB = 2AC = 8$. 故选 C.

9. 【答案】B

【解析】 \because 正多边形的一个外角为 60° ,

\therefore 该多边形的边数为 $\frac{360}{60} = 6$,

\therefore 这个正多边形的中心角的度数为 $\frac{360}{6} = 60$ 度. 故选 B.

10. 【答案】D

【解析】 $\triangle OPP'$ 的面积先增大, 然后减小, 然后再增大, 在减小; 排除 A、C;

在最开始增大的过程中, $\triangle OPP'$ 的底 PP' 增大, 高 OM 减小, 故图象应为一个开口向下的抛物线, 排除 B. 故选 D.

二、填空题

11. 【答案】 $2(a-1)(a+1)$

【解析】分解因式： $2a^2 - 2 = 2(a-1)(a+1)$. 故答案为 $2(a-1)(a+1)$.

12. 【答案】甲

【解析】方差越小，稳定性越好，甲厂的样本方差较小，故较稳定. 故答案为甲.

13. 【答案】15

【解析】由题意，得 $\triangle AOB \sim \triangle COD$,

$$\therefore \frac{AB}{CD} = \frac{OA}{OC}, \text{ 代入数据可得 } AB=15. \text{ 故答案为 } 15.$$

14. 【答案】 $y = -\frac{2}{x}$ (答案不唯一)

【解析】反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ， y 随 x 的增大而增大，则 $k < 0$ 即可，答案不唯一，如 $y = -\frac{2}{x}$.

15. 【答案】1446

【解析】小敏家 2014 年用电量为 3000 度，其中 2880 度执行第一档电价标准，为 1382.4 元.

剩余 120 度，执行第二档电价，为 63.6 元. 共 1446 元. 故答案为 1446.

16. 【答案】 $(-1, -3), (-3, -3)$

【解析】经过题目中的变化，得到的图形与原图形关于原点对称，

$A(1, 3)$ ，经过变化后，得到的点为 $(-1, -3)$.

$D(3, 3)$ ，经过 2015 次变化，相当于变化 1 次. 变化后的点的坐标为 $(-3, -3)$.

故答案为 $(-1, -3), (-3, -3)$.