

2015 北京燕山中考一模数学试卷

一、选择题（本题共 30 分，每小题 3 分）

1. -2 的相反数是（ ）.

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

2. 据报道，中国内地首次采用“全无人驾驶”的燕房线地铁有望年底完工，列车通车后将极大改善房山和燕山居民的出行条件，预计年输送乘客可达 7300 万人次，将 7300 用科学记数法表示应为（ ）.

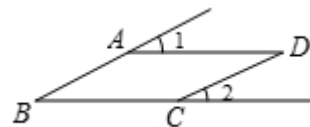
- A. 73×10^2 B. 7.3×10^3 C. 0.73×10^4 D. 7.3×10^2

3. 下面的几何体中，俯视图为三角形的是（ ）.



4. 如图， $\angle 1 = \angle B$ ， $\angle 2 = 25^\circ$ ，则 $\angle D =$ （ ）.

- A. 25°
B. 45°
C. 50°
D. 65°



5. 下面是某小区居民家庭的月用水量情况统计表：

月用水量（吨）	小于 5	5	6	7	大于 7
户数（户）	5	40	30	20	5

从中任意抽出一个家庭进行用水情况调查，则抽到的家庭月用水量为 6 吨的概率为（ ）.

- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{2}{5}$ C. $\frac{3}{10}$ D. $\frac{1}{20}$

6. 以下是期中考试后，班里两位同学的对话：

小晖：我们小组成绩是 85 分的人最多；
小聪：我们小组 7 位同学成绩排在最中间的恰好也是 85 分。

以上两位同学的对话反映出的统计量是（ ）.

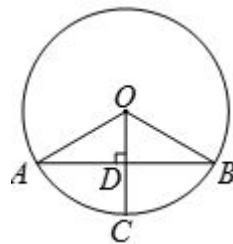
- A. 众数和方差 B. 平均数和中位数
C. 众数和平均数 D. 众数和中位数

7. 在多项式 $x^2 + 9$ 中添加一个单项式，使其成为一个完全平方式，则添加的单项式可以是（ ）.

- A. x B. $3x$ C. $6x$ D. $9x$

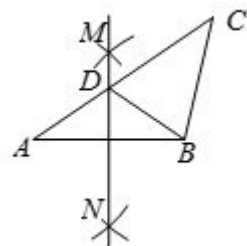
8. 如图, $\odot O$ 的半径长 6cm, 点 C 在 $\odot O$ 上, 弦 AB 垂直平分 OC 于点 D , 则弦 AB 的长为 ().

- A. 9cm
B. $6\sqrt{3}$ cm
C. $\frac{9}{2}$ cm
D. $3\sqrt{3}$ cm

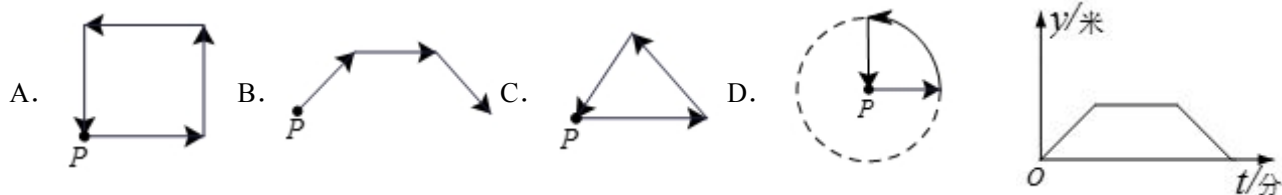


9. 在 $\triangle ABC$ 中, 按以下步骤作图: ①分别以 A, B 为圆心, 大于 $\frac{1}{2}AB$ 的长为半径画弧, 相交于两点 M, N ; ②作直线 MN 交 AC 于点 D , 连接 BD . 若 $CD = BC$, $\angle A = 35^\circ$, 则 $\angle C =$ ().

- A. 40°
B. 50°
C. 60°
D. 70°



10. 李阿姨每天早晨从家慢跑到小区公园, 锻炼一阵后, 再慢跑回家. 表示李阿姨离开家的距离 y (单位: 米) 与时间 t (单位: 分) 的函数关系的图象大致如上图所示, 则李阿姨跑步的路线可能是 (用 P 点表示李阿姨家的位置) ().

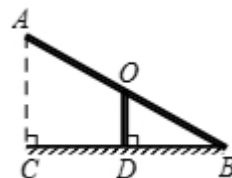


二、填空题 (本题共 18 分, 每小题 3 分)

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

12. 分解因式: $ab^2 - a =$ _____.

13. 如图, 跷跷板 AB 的支柱 OD 经过它的中点 O , 且垂直于地面 BC , 垂足为 D , $OD = 45$ cm, 当它的一端 B 着地时, 另一端 A 离地面的高度 AC 为_____cm.



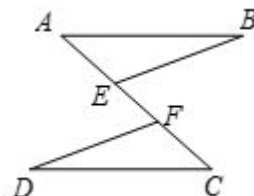
14. 已知某函数图象经过点 $(-1, 1)$, 且当 $f(x) > 0$ 时, y 随 x 的增大而增大. 请你写出一个满足条件的函数解析式: $y =$ _____.

15. 为了节能减排，近期纯电动出租车正式上路运行．某地纯电动出租车的运价为3公里以内10元；超出3公里后每公里2元；单程超过15公里，超过部分每公里3元．小周要到离家10公里的博物馆参观，若他往返都乘坐纯电动出租车，共需付车费_____元．

16. 定义：对于任意一个不为1的有理数 a ，把 $\frac{1}{1-a}$ 称为 a 的差倒数，如2的差倒数为 $\frac{1}{1-2}=-1$ ， -1 的差倒数为 $\frac{1}{1-(-1)}=\frac{1}{2}$ ．记 $a_1=\frac{1}{2}$ ， a_2 是 a_1 的差倒数， a_3 是 a_2 的差倒数， a_4 是 a_3 的差倒数， $\dots$ ，依此类推，则 $a_2=_____$ ； $a_{2015}=_____$ ．

三、解答题（本题共30分，每小题5分）

17. 如图，点 E ， F 在线段 AC 上， $AB \parallel CD$ ， $AB = CD$ ， $AE = CF$ ．
求证： $BE = DF$ ．



18. 计算： $(\frac{1}{3})^{-1} + |-\sqrt{3}| - 3 \tan 30^\circ + (3 - \pi)^0$ ．

19. 解不等式组： $\begin{cases} 2x-1 < 5 \\ 1-x \leq 2 \end{cases}$ ．

20. 已知 $x^2 - x - 2 = 0$ ，求代数式 $x(2x - 1) - (x + 1)(x - 1)$ 的值.

21. 列方程或方程组解应用题:

赵老师为了响应市政府“绿色出行”的号召，改骑自行车上下班，结果每天上班所用时间比自驾车多 $\frac{3}{5}$ 小时. 已知赵老师家距学校 12 千米，上下班高峰时段，自驾车的速度是自行车速度的 2 倍. 求赵老师骑自行车的速度.

22. 已知关于 x 的方程 $x^2 - (2k - 3)x + k^2 - 3k = 0$.

(1) 求证：方程总有两个不相等的实数根；

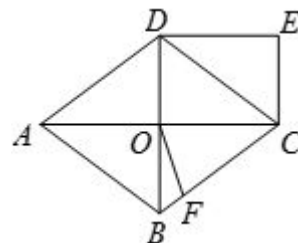
(2) 已知方程有一个根为 0，请求出方程的另一个根.

四、解答题（本题共 20 分，每小题 5 分）

23. 如图，菱形 $ABCD$ 中，对角线 AC ， BD 交于 O 点， $DE \parallel AC$ ， $CE \parallel BD$ 。

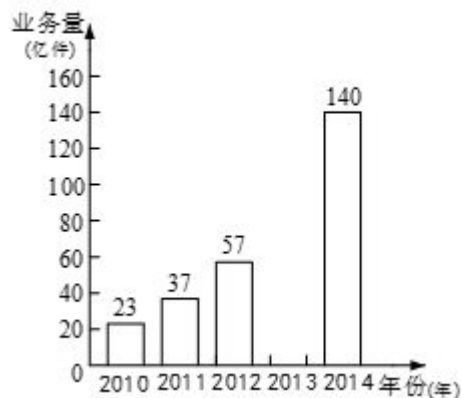
（1）求证：四边形 $OCED$ 为矩形；

（2）在 BC 上截取 $CF = CO$ ，连接 OF ，若 $AC = 8$ ， $BD = 6$ ，求四边形 $OFCD$ 的面积。

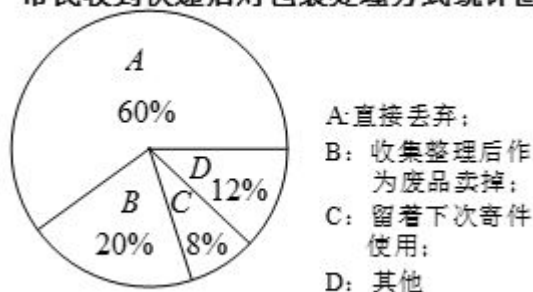


24. 根据国家邮政局相关信息，2014 年我国快递业务量达 140 亿件，比 2013 年增长 52%，跃居世界第一，而快递产生的包装垃圾也引起了邮政管理部门的重视。以下是根据相关数据绘制的统计图的一部分。

2010—2014 年全国快递业务量统计图



市民收到快递后对包装处理方式统计图



根据以上信息，解答下列问题：

（1）请补全条形统计图并标明相应数据；（结果保留整数）

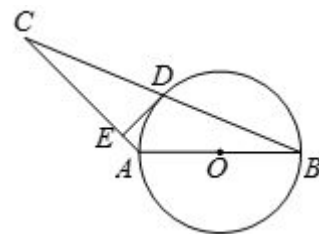
（2）每件快递专用包装的平均价格约为 1.2 元，据此计算 2014 年全国直接丢弃的快递包装造成了约多少亿元的损失？

（3）北京市 2014 年的快递业务量约为 6 亿件，预计 2015 年的增长率与近五年全国快递业务量年增长率的平均值近似相等，据此估计 2015 年北京市快递业务量将达到_____亿件。（直接写出结果，精确到 0.1）

25. 如图, $\triangle ABC$ 中, $AB = AC$, 以 AB 为直径作 $\odot O$ 交 BC 于点 D , 过点 D 作 $\odot O$ 的切线 DE 交 AC 于点 E .

(1) 求证: $\angle CDE = 90^\circ$;

(2) 若 $AB = 13$, $\sin \angle C = \frac{5}{13}$, 求 CE 的长.



26. 阅读下面材料:

小军遇到这样一个问题: 如图1, $\triangle ABC$ 中, $AB = 6$, $AC = 4$, 点 D 为 BC 的中点, 求 AD 的取值范围.

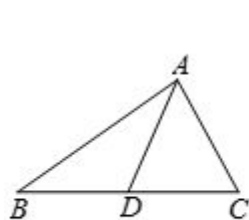


图 1

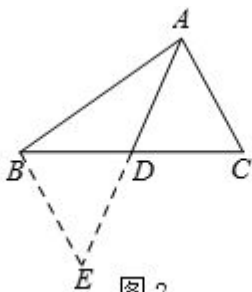


图 2

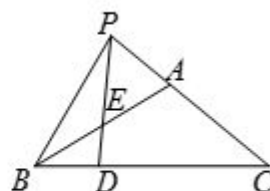


图 3

小军发现老师讲过的“倍长中线法”可以解决这个问题. 他的做法是: 如图2, 延长 AD 到 E , 使 $DE = AD$, 连接 BE , 构造 $\triangle BED \cong \triangle CAD$, 经过推理和计算使问题得到解决.

请回答: AD 的取值范围是_____.

参考小军思考问题的方法, 解决问题:

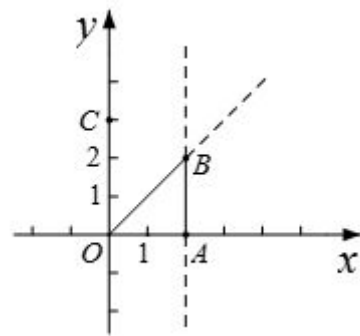
如图3, $\triangle ABC$ 中, E 为 AB 中点, P 是 CA 延长线上一点, 连接 PE 并延长交 BC 于点 D . 求证: $PA \cdot CD = PC \cdot BD$.

五、解答题（本题共 22 分，第 27 题 7 分，第 28 题 7 分，第 29 题 8 分）

27. 抛物线 $C_1: y = \frac{1}{2}x^2 + bx + c$ 与 y 轴交于点 $C(0, 3)$ ，其对称轴与 x 轴交于点 $A(2, 0)$ 。

（1）求抛物线 C_1 的解析式；

（2）将抛物线 C_1 适当平移，使平移后的抛物线 C_2 的顶点为 $D(0, k)$ 。已知点 $B(2, 2)$ ，若抛物线 C_2 与 $\triangle OAB$ 的边界总有两个公共点，请结合函数图象，求 k 的取值范围。



28. $\triangle ABC$ 中， $\angle ABC = 45^\circ$ ， $AH \perp BC$ 于点 H ，将 $\triangle AHC$ 绕点 H 逆时针旋转 90° 后，点 C 的对应点为点 D ，直线 BD 与直线 AC 交于点 E ，连接 EH 。

（1）如图1，当 $\angle BAC$ 为锐角时，

①求证： $BE \perp AC$ ；

②求 $\angle BEH$ 的度数；

（2）当 $\angle BAC$ 为钝角时，请依题意用实线补全图2，并用等式表示出线段 EC ， ED ， EH 之间的数量关系。

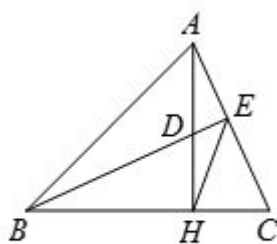


图 1

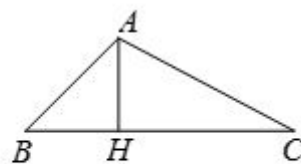


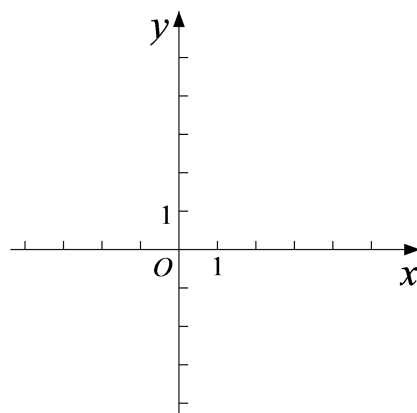
图 2

29. 在平面直角坐标系中, 如果点 P 的横坐标和纵坐标相等, 则称点 P 为和谐点. 例如点 $(1, 1)$, $(-\frac{1}{3}, -\frac{1}{3})$, $(-\sqrt{2}, -\sqrt{2})$, $\dots$, 都是和谐点.

(1) 分别判断函数 $y = -2x + 1$ 和 $y = x^2 + 1$ 的图象上是否存在和谐点, 若存在, 求出其和谐点的坐标;

(2) 若二次函数 $y = ax^2 + 4x + c (a \neq 0)$ 的图象上有且只有一个和谐点 $(\frac{3}{2}, \frac{3}{2})$, 且当 $0 \leq x \leq m$ 时, 函数 $y = ax^2 + 4x + c - \frac{3}{4} (a \neq 0)$ 的最小值为 -3 , 最大值为 1 , 求 m 的取值范围.

(3) 直线 $l: y = kx + 2$ 经过和谐点 P , 与 x 轴交于点 D , 与反比例函数 $G: y = \frac{n}{x}$ 的图象交于 M, N 两点 (点 M 在点 N 的左侧), 若点 P 的横坐标为 1 , 且 $DM + DN < 3\sqrt{2}$, 请直接写出 n 的取值范围.



2015 北京燕山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
答案	A	B	D	A	C	D	C	B	A	D

二、填空题（本题共 18 分，每小题 3 分）

题号	11	12	13	14	15	16
答案	$x \neq 2$	$a(b+1)(b-1)$	90	$y = -\frac{1}{x}$	48	2； 2

三、解答题（本题共 30 分，每小题 5 分）

17. 证明： $\because AB \parallel CD$,

$$\therefore \angle A = \angle C.$$

在 $\triangle BAE$ 和 $\triangle DCF$ 中，

$$\begin{cases} AB = CD \\ \angle A = \angle C, \\ AE = CF \end{cases}$$

$$\therefore \triangle BAE \cong \triangle DCF \quad (\text{SAS}),$$

$$\therefore BE = DF.$$

18. 解：原式 $= 3 + \sqrt{3} - 3 \times \frac{\sqrt{3}}{3} + 1 = 4.$

19. 解：解不等式 $2x - 1 < 5$ ，得 $x < 3$ ，

解不等式 $1 - x \geq 2$ ，得 $x \leq -1$ ，

$\therefore$ 原不等式组的解集为 $-1 \leq x < 3$ 。

20. 解：原式 $= 2x^2 - x - (x^2 - 1)$

$$= 2x^2 - x - x^2 + 1$$

$$= x^2 - x + 1.$$

$$\because x^2 - x - 2 = 0, \text{ 即 } x^2 - x = 2.$$

$$\therefore \text{原式} = (x^2 - x) + 1 = 2 + 1 = 3.$$

21. 解：设赵老师骑自行车的速度为 x 千米/小时，

$$\text{依题意得 } \frac{12}{x} - \frac{12}{2x} = \frac{3}{5},$$

解方程得 $x = 10$ 。

经检验， $x = 10$ 是原方程的解且符合实际意义。

答：赵老师骑自行车的速度是 10 千米/小时。

22. 解: (1) $\Delta = (2k-3)^2 - 4 \times 1 \times (k^2 - 3k)$

$$= 4k^2 - 12k + 9 - 4k^2 + 12k$$

$$= 9 > 0,$$

$\therefore$ 原方程总有两个不相等的实数根.

(2) 解法一: 把 $x=0$ 代入方程 $x^2 - (2k-3)x + k^2 - 3k = 0$ 中,

$$\text{得 } k^2 - 3k = 0,$$

$$\text{解得 } k = 0, \text{ 或 } k = 3.$$

当 $k=0$ 时, 原方程化为 $x^2 + 3x = 0$,

$$\text{解得 } x_1 = -3, x_2 = 0;$$

当 $k=3$ 时, 原方程化为 $x^2 - 3x = 0$,

$$\text{解得 } x_1 = 3, x_2 = 0.$$

综上, 原方程的另一个根 $x = -3$, 或 $x = 3$.

解法二: $\because \Delta = 9$, 由求根公式, 得

$$x_{1,2} = \frac{(2k-3) \pm \sqrt{9}}{2 \times 1} = \frac{(2k-3) \pm 3}{2},$$

$\therefore$ 原方程的根为 $x_1 = k, x_2 = k-3$.

当 $x_1 = k = 0$ 时, $x_2 = k-3 = -3$;

当 $x_2 = k-3 = 0$ 时, $x_1 = k = 3$.

综上, 原方程的另一个根 $x = -3$, 或 $x = 3$.

四、解答题 (本题共 20 分, 每小题 5 分)

23. (1) 证明: $\because DE \parallel AC, CE \parallel BD$,

$\therefore$ 四边形 $OCED$ 为平行四边形.

又 $\because$ 四边形 $ABCD$ 是菱形,

$\therefore AC \perp BD$.

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

$\therefore$ 四边形 $OCED$ 为矩形.

(2) 解法一: $\because$ 菱形 $ABCD$,

$\therefore AC$ 与 BD 互相垂直平分于点 O ,

$$\therefore OD = OB = \frac{1}{2}BD = 3, OA = OC = \frac{1}{2}AC = 4,$$

$$\therefore S_{\triangle DOC} = \frac{1}{2}OD \cdot OC = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6.$$

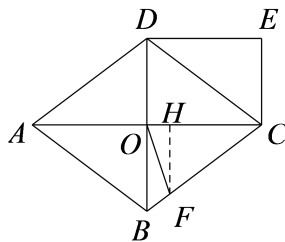
在 $\text{Rt}\triangle OBC$ 中,

$$BC = \sqrt{OB^2 + OC^2} = 5, \sin \angle OCB = \frac{OB}{BC} = \frac{3}{5}.$$

作 $FH \perp OC$ 于点 H ,

$$\text{在 } \text{Rt}\triangle CFH \text{ 中, } CF = CO = 4, \sin \angle HCF = \frac{FH}{FC} = \frac{3}{5},$$

$$\therefore FH = \frac{3}{5}CF = \frac{12}{5}.$$

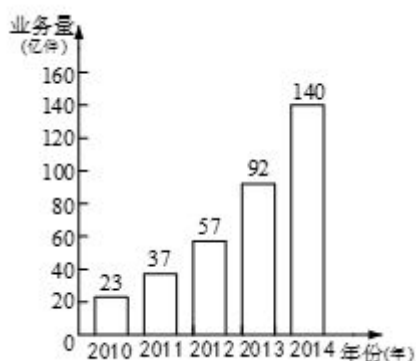


$$\therefore S_{\triangle OCF} = \frac{1}{2} OC \cdot FH = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{12}{5} = \frac{24}{5}.$$

$$\therefore S_{\text{四边形} OFCD} = S_{\triangle DOC} + S_{\triangle OCF} = 6 + \frac{24}{5} = \frac{54}{5}.$$

24. 解：（1） $140 \div (1+52\%) = 92$ ；

补全条形统计图如图：



（2） $140 \times 60\% \times 1.2 = 100.8$ 亿元；

答：2014 年全国直接丢弃的快递包装造成了约 100.8 亿元的损失。

（3）9.1，9.2，9.3，9.4，9.5，9.6，9.7 其中之一。

25. （1）证明：如图，连接 OD ，

$\because DE$ 切 $\odot O$ 于 D ， OD 是 $\odot O$ 的半径，

$\therefore \angle EDO = 90^\circ$ 。

$\because OD = OB$ ，

$\therefore \angle ABC = \angle ODB$ 。

$\because AB = AC$ ，

$\therefore \angle ABC = \angle C$ ，

$\therefore \angle ODB = \angle C$ ，

$\therefore DO \parallel AC$ ，

$\therefore \angle CED = \angle EDO = 90^\circ$ 。

（2）如图，连接 AD ，

$\because AB$ 为 $\odot O$ 直径，

$\therefore \angle ADB = 90^\circ$ ，即 $AD \perp BC$ 。

在 $\text{Rt}\triangle CED$ 和 $\text{Rt}\triangle BDA$ 中，

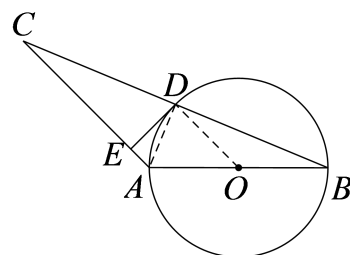
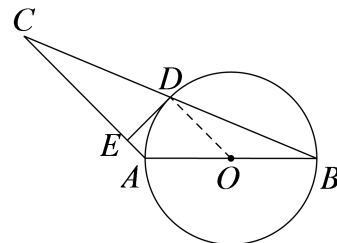
$\angle C = \angle ABC$ ， $\angle DEC = \angle ADB = 90^\circ$ ，

$\therefore \triangle CED \sim \triangle BDA$ ，

$$\therefore \frac{CE}{BD} = \frac{CD}{AB}，$$

$$\therefore CE = \frac{BD \cdot CD}{AB}。$$

$\because AB = AC = 13$ ， $AD \perp BC$ ，



$$\therefore \sin \angle ABC = \frac{AD}{AB} = \sin \angle C = \frac{5}{13},$$

$$\therefore AD = \frac{5}{13} AB = 5,$$

$$\therefore CD = BD = \sqrt{AB^2 - AD^2} = 12.$$

$$\therefore CE = \frac{12 \times 12}{13} = \frac{144}{13}.$$

26. (1) $1 < AD < 5$;

(2) 证明: 延长 PD 至点 F , 使 $EF = PE$, 连接 BF .

$$\because BE = AE, \angle BEF = \angle AEP,$$

$$\therefore \triangle BEF \cong \triangle AEP,$$

$$\therefore \angle APE = \angle F, BF = PA.$$

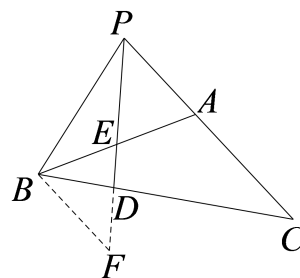
$$\text{又} \because \angle BDF = \angle CDP,$$

$$\therefore \triangle BDF \sim \triangle CDP.$$

$$\therefore \frac{BF}{PC} = \frac{BD}{CD},$$

$$\therefore \frac{PA}{PC} = \frac{BD}{CD},$$

$$\text{即 } PA \cdot CD = PC \cdot BD.$$



五、解答题 (本题共 22 分, 第 27、28 题每小题 7 分, 第 29 题 8 分)

27. 解: (1) $\because$ 抛物线 $y = \frac{1}{2}x^2 + bx + c$ 与 y 轴交于点 $C(0, 3)$,

$$\therefore c = 3;$$

$$\because \text{抛物线 } y = \frac{1}{2}x^2 + bx + c \text{ 的对称轴为 } x = 2,$$

$$\therefore -\frac{b}{2 \times \frac{1}{2}} = 2,$$

$$\text{解得 } b = -2,$$

$$\therefore \text{抛物线 } C_1 \text{ 的解析式为 } y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 3.$$

$$(2) \text{ 由题意, 抛物线 } C_2 \text{ 的解析式为 } y = \frac{1}{2}x^2 + k.$$

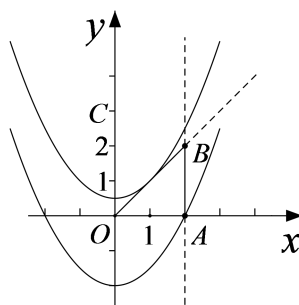
$$\text{当抛物线经过点 } A(2, 0) \text{ 时, } \frac{1}{2} \times 2^2 + k = 0,$$

$$\text{解得 } k = -2.$$

$$\therefore O(0, 0), B(2, 2),$$

$$\therefore \text{直线 } OB \text{ 的解析式为 } y = x.$$

$$\text{由 } \begin{cases} y = x \\ y = \frac{1}{2}x^2 + k \end{cases},$$



得 $x^2 - 2x + 2k = 0$, (*)

当 $\Delta = (-2)^2 - 4 \times 1 \times 2k = 0$, 即 $k = \frac{1}{2}$ 时,

抛物线 C_2 与直线 OB 只有一个公共点,

此时方程 (*) 化为 $x^2 - 2x + 1 = 0$,

解得 $x = 1$,

即公共点 P 的横坐标为 1, 点 P 在线段 OB 上.

$\therefore k$ 的取值范围是 $-2 < k < \frac{1}{2}$.

28. (1) ①证明: $\because AH \perp BC$ 于点 H , $\angle ABC = 45^\circ$,

$\therefore \triangle ABH$ 为等腰直角三角形,

$\therefore AH = BH$, $\angle BAH = 45^\circ$,

$\therefore \triangle AHC$ 绕点 H 逆时针旋转 90° 得 $\triangle BHD$,

由旋转性质得, $\triangle BHD \cong \triangle AHC$,

$\therefore \angle 1 = \angle 2$.

$\because \angle 1 + \angle C = 90^\circ$,

$\therefore \angle 2 + \angle C = 90^\circ$,

$\therefore \angle BEC = 90^\circ$, 即 $BE \perp AC$.

②解法一: 如图 1-1,

$\because \angle AHB = \angle AEB = 90^\circ$,

$\therefore A, B, H, E$ 四点均在以 AB 为直径的圆上,

$\therefore \angle BEH = \angle BAH = 45^\circ$.

解法二: 如图,

过点 H 作 $HF \perp HE$ 交 BE 于 F 点,

$\therefore \angle FHE = 90^\circ$,

即 $\angle 4 + \angle 5 = 90^\circ$.

又 $\because \angle 3 + \angle 5 = \angle AHB = 90^\circ$,

$\therefore \angle 3 = \angle 4$.

在 $\triangle AHE$ 和 $\triangle BHF$ 中,

$$\begin{cases} \angle 1 = \angle 2 \\ AH = BH, \\ \angle 4 = \angle 3 \end{cases}$$

$\therefore \triangle AHE \cong \triangle BHF$,

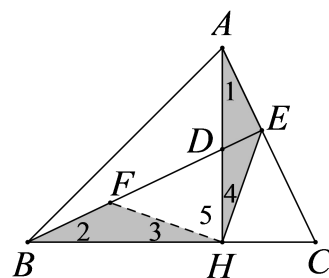
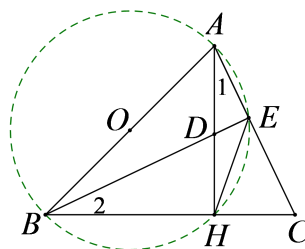
$\therefore EH = FH$.

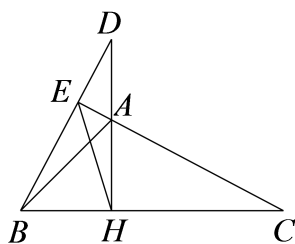
$\because \angle FHE = 90^\circ$,

$\therefore \triangle FHE$ 是等腰直角三角形,

$\therefore \angle BEH = 45^\circ$.

(2) 补全图 2 如图:





$$EC - ED = \sqrt{2}EH.$$

29. 解：（1）令 $-2x+1=x$ ，解得 $x=\frac{1}{3}$ ，

$\therefore$ 函数 $y=-2x+1$ 的图象上有一个和谐点 $(\frac{1}{3}, \frac{1}{3})$ ；

令 $x^2+1=x$ ，即 $x^2-x+1=0$ ，

$\therefore$ 根的判别式 $\Delta = (-1)^2 - 4 \times 1 \times 1 = -3 < 0$ ，

$\therefore$ 方程 $x^2-x+1=0$ 无实数根，

$\therefore$ 函数 $y=x^2+1$ 的图象上不存在和谐点.

（2）令 $ax^2+4x+c=x$ ，即 $ax^2+3x+c=0$ ，

由题意， $\Delta = 3^2 - 4ac = 0$ ，即 $4ac = 9$ ，

又方程的根为 $\frac{-3}{2a} = \frac{3}{2}$ ，

解得 $a=-1$ ， $c=-\frac{9}{4}$ 。

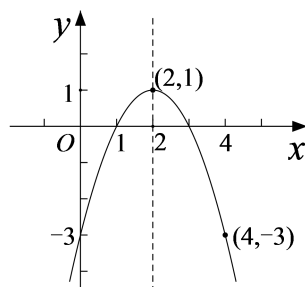
$\therefore$ 函数 $y=ax^2+4x+c-\frac{3}{4}$ ，即 $y=-x^2+4x-3$ ，

如图，该函数图象顶点为 $(2, 1)$ ，与 y 轴交点为 $(0, -3)$ ，由对称性，该函数图象也经过点 $(4, -3)$ 。

由于函数图象在对称轴 $x=2$ 左侧 y 随 x 的增大而增大，在对称轴右侧 y 随 x 的增大而减小，且当 $0 \leq x \leq m$ 时，函数 $y=-x^2+4x-3$ 的最小值为 -3 ，最大值为 1 ，

$\therefore 2 \leq m \leq 4$ 。

（3） $-\frac{5}{4} < n < 0$ ，或 $0 < n < 1$ 。



2015 北京燕山初三一模数学试卷部分解析

一、选择题

1. 【答案】A

【解析】-2 的相反数为 2. 故选 A.

2. 【答案】B

【解析】7300 用科学记数法表示为 7.3×10^3 . 故选 B.

3. 【答案】D

【解析】由三视图概念知只有选项 D 的俯视图是三角形. 故选 D.

4. 【答案】A

【解析】 $\because \angle 1 = \angle B$, $\therefore AD \parallel BC$, $\therefore \angle D = \angle 2 = 25^\circ$. 故选 A.

5. 【答案】C

【解析】水量为 6 吨的概率 $= \frac{30}{5+40+30+20+5} = \frac{3}{10}$. 故选 C.

6. 【答案】D

【解析】由众数及中位数的概念知选 D. 故选 D.

7. 【答案】C

【解析】由完全平方公式知添加的单项式可以为 $6x$. 故选 C.

8. 【答案】B

【解析】由垂径定理知 $AD = DB = \frac{1}{2}AB$, 由勾股定理得 $AD = \sqrt{OA^2 - OD^2} = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3}$,

$\therefore AB = 2AD = 6\sqrt{3}$. 故选 B.

9. 【答案】A

【解析】由题知 MN 是 AB 的垂直平分线, $\therefore AD = DB$, $\therefore \angle DBA = \angle A = 35^\circ$,

又 $\angle CDB = \angle A + \angle DBA = 70^\circ$,

$\because CD = BC$, $\therefore \angle CBD = \angle CDB = 70^\circ$, $\therefore \angle C = 180^\circ - \angle CDB - \angle CBD = 40^\circ$.

故选 A.

10. 【答案】D

【解析】由函数图像知该分段函数分布三部分, 第二段函数中 y 不变, 即第二段上李阿姨离家距离不变, 只有 D 选项符合. 故选 D.

二、填空题

11. 【答案】 $x \neq 2$

【解析】 $\frac{3}{x-2}$ 有意义, 则 $x \neq 2$. 故答案为 $x \neq 2$.

12. 【答案】 $a(b-1)(b+1)$

【解析】 $ab^2 - a = a(b^2 - 1) = a(b-1)(b+1)$. 故答案为 $a(b-1)(b+1)$.

13. 【答案】 90

【解析】 由中位线定理知 $AC = 2OD = 90\text{cm}$. 故答案为 90.

14. 【答案】 $y = \frac{-1}{x}$

【解析】 $y = \frac{-1}{x}$ (答案不唯一). 故答案为 $y = \frac{-1}{x}$.

15. 【答案】 48

【解析】 需车费 $= 2 \times [10 + 2 \times (10 - 3)] = 48$. 故答案为 48.

16. 【答案】 2; 2

【解析】 $a_1 = \frac{1}{2}$,

$$a_2 = \frac{1}{1-a_1} = 2,$$

$$a_3 = \frac{1}{1-a_2} = -1,$$

$$a_4 = \frac{1}{1-a_3} = \frac{1}{2},$$

由上述计算知 $a_{2015} = a_2 = 2$.

故答案为 2; 2.