

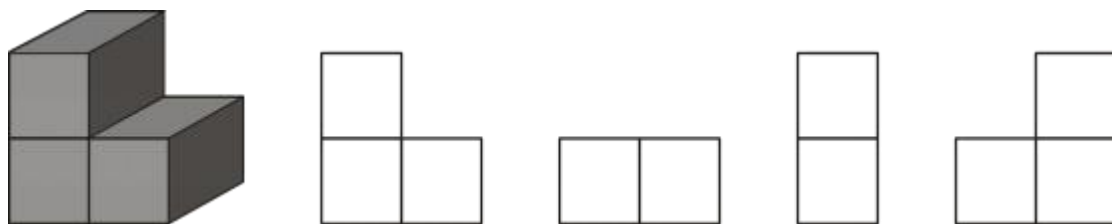
2016 陕西中考数学试卷

一、选择题 (共 10 小题, 每小题 3 分, 计 30 分. 每小题只有一个选项是符合题意的)

1. 计算: $(-\frac{1}{2}) \times 2 = (\quad)$

- A. -1 B. 1 C. 4 D. -4

2. 如图, 下面的几何体由三个大小相同的小立方块组成, 则它的左视图是()

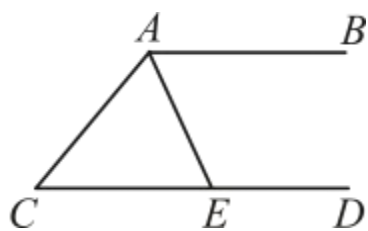


- A. B. C. D.

3. 下列计算正确的是 ()

- A. $x^2 + 3x^2 = 4x^4$ B. $x^2y \cdot 2x^3 = 2x^6y$
C. $(6x^3y^2) \div (3x) = 2x^2$ D. $(-3x)^2 = 9x^2$

4. 如图, $AB \parallel CD$, AE 平分 $\angle CAB$ 交 CD 于点 E . 若 $\angle C = 50^\circ$, 则 $\angle AED = (\quad)$

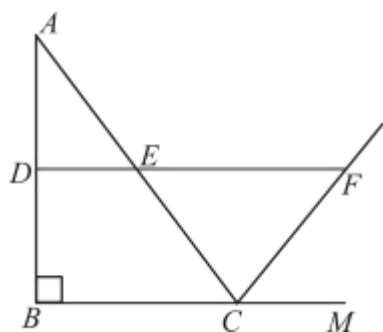


- A. 65° B. 115° C. 125° D. 130°

5. 设点 $A(a, b)$ 是正比例函数 $y = -\frac{3}{2}x$ 图像上的任意一点, 则下列等式一定成立的是 ()

- A. $2a + 3b = 0$ B. $2a - 3b = 0$
C. $3a - 2b = 0$ D. $3a + 2b = 0$

6.如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ABC=90^\circ$, $AB=8$, $BC=6$. 若 DE 是 $\triangle ABC$ 的中位线, 延长 DE 交 $\triangle ABC$ 的外角 $\angle ACM$ 的平分线于点 F , 则线段 DF 的长为 ()



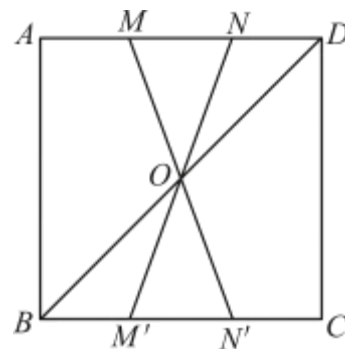
- A.7 B.8 C.9 D.10

7.已知一次函数 $y=kx+5$ 和 $y=k'x+7$, 假设 $k>0$ 且 $k'<0$, 则这两个一次函数图象的交点在 ()

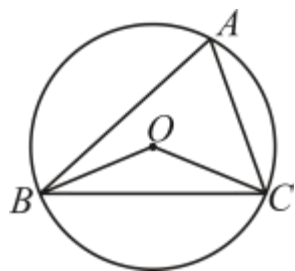
- A.第一象限 B.第二象限
C.第三象限 D.第四象限

8.如图, 在正方形 $ABCD$ 中, 连接 BD , 点 O 是 BD 的中点, 若 M 、 N 是 AD 上的两点, 连接 MO , NO , 并分别延长交边 BC 于两点 M' , N' , 则图中全等三角形共有 ()

- A.2 对 B.3 对 C.4 对 D.5 对



9.如图, $\odot O$ 的半径为4, $\triangle ABC$ 是 $\odot O$ 的内接三角形, 连接 OB , OC , 若 $\angle BAC$ 与 $\angle BOC$ 互补, 则弦 BC 的长为 ()



- A. $3\sqrt{3}$ B. $4\sqrt{3}$ C. $5\sqrt{3}$ D. $6\sqrt{3}$

10. 已知抛物线 $y = -x^2 - 2x + 3$ 与 x 轴交于 A, B 两点, 将这条抛物线的顶点记为 C , 连接 AC, BC , 则 $\tan \angle CAB$ 的值为 ()

- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{\sqrt{5}}{5}$ C. $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ D. 2

二、填空题 (共 4 小题, 每小题 3 分, 计 12 分)

11. 不等式 $-\frac{1}{2}x + 3 < 0$ 的解集_____.

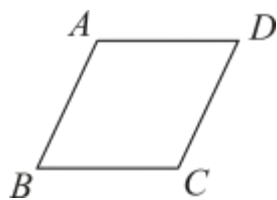
12. 请从以下两个小题中任选一个作答, 若多选, 则按第一题计分.

A. 一个正多边形的一个外角为 45° , 则这个正多边形的边数是_____.

B. 运用科学计算器计算: $3\sqrt{17} \sin 73^\circ 52' \approx$ _____. (结果精确到 0.1)

13. 已知一次函数 $y = 2x + 4$ 的图象分别交 x 轴、 y 轴于 A, B 两点. 若这个一次函数的图象与一个反比例函数的图象在第一象限交于点 C , 且 $AB = 2BC$, 则这个反比例函数的表达式为_____.

14. 如图, 在菱形 $ABCD$ 中, $\angle ABC = 60^\circ$, $AB = 2$, 点 P 是这个菱形内部或边上的一点. 若以点 P, B, C 为顶点的三角形是等腰三角形, 则 P, D (P, D 两点不重合) 两点间的最短距离为_____.



三、解答题 (共 11 小题, 计 78 分. 解答应写出过程)

15. (本题满分 5 分)

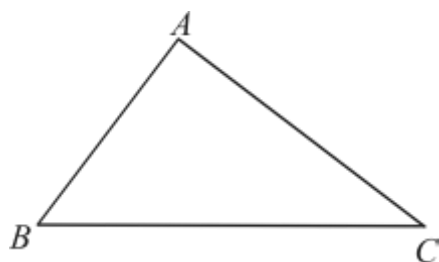
计算: $\sqrt{12} - |1 - \sqrt{3}| + (7 + \pi)^0$.

16. (本题满分 5 分)

化简: $(x-5+\frac{16}{x+3})\div\frac{x-1}{x^2-9}$.

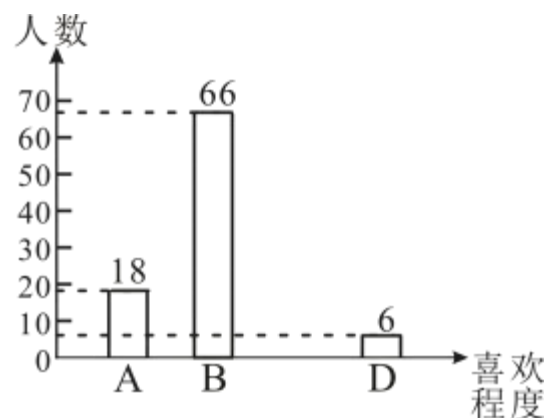
17. (本题满分 5 分)

如图, 已知 $\triangle ABC$, $\angle BAC=90^\circ$. 请用尺规过点 A 作一条直线, 使其将 $\triangle ABC$ 分成两个相似的三角形. (保留作图痕迹, 不写作法)

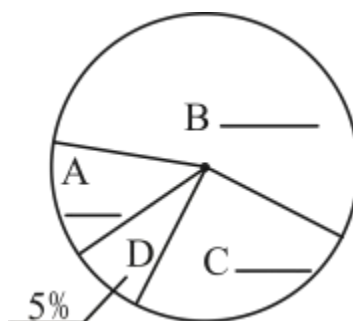


18. (本题满分 5 分)

某校为了进一步改进本校七年级数学教学, 提高学生学习数学的兴趣. 校教务处在七年级所有班级中, 每班随机抽取了 6 名学生, 并对他们的数学学习情况进行了问卷调查. 我们从所调查的题目中, 特别把学生对数学学习喜欢程度的回答 (喜欢程度分为: “A – 非常喜欢”、“B – 比较喜欢”、“C – 不太喜欢”、“D – 很不喜欢”, 针对这个题目, 问卷时要求每位被调查的学生必须从中选一项且只能选一项) 结果进行了统计. 现将统计结果绘制成如下两幅不完整的统计图.



图①



图②

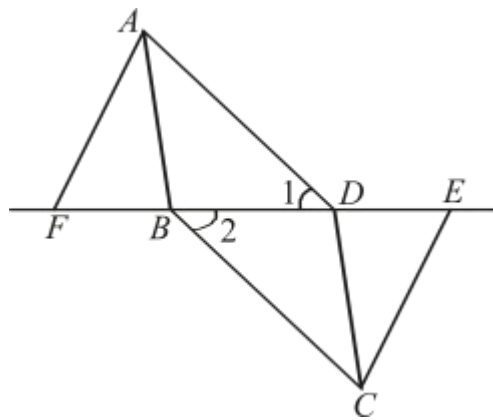
请你根据以上提供的信息, 解答下列问题:

- (1) 补全上面的条形统计图和扇形统计图；
- (2) 所抽取学生对数学学习喜欢程度的众数是_____；
- (3) 若该校七年级共有 960 名学生，请你估算该年级学生中对数学学习“不太喜欢”的有多少人

19. (本题满分 7 分)

如图，在 $\square ABCD$ 中，连接 BD ，在 BD 的延长线上取一点 E ，在 DB 的延长线上取一点 F ，使 $BF = DE$ ，连接 AF 、 CE 。

求证： $AF \parallel CE$ 。

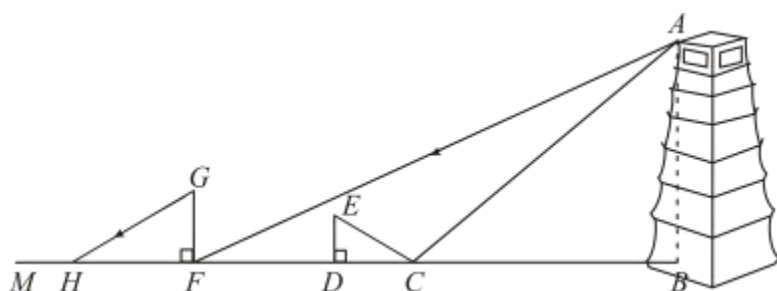


20.(本题满分 7 分)

某市为了打造森林城市，树立城市新地标，实现绿色、共享发展理念，在城南建起了“望月阁”及环阁公园。小亮、小芳等同学想用一些测量工具和所学的几何知识测量“望月阁”的高度，来检验自己掌握知识和运用知识的能力。他们经过观察发现，观测点与“望月阁”底部间的距离不易测得，因此经过研究需要两次测量。于是他们首先用平面镜进行测量，方法如下：如图，小芳在小亮和“望月阁”之间的直线 BM 上平放一平面镜，在镜面上做了一个标记，这个标记在直线 BM 上的对应位置为点 C 。镜子不动，小亮看着镜面上的标记，他来回走动，走到点 D 时，看到“望月阁”顶端点 A 在镜面中的像与镜面上的标记重合。这时，测得小亮眼睛与地面的高度 $ED = 1.5$ 米， $CD = 2$ 米；然后，在阳光下，他们用测影长的

方法进行了第二次测量，方法如下：如图，小亮从 D 点沿 DM 方向走了 16 米，到达“望月阁”影子的末端 F 点处，此时，测得小亮身高 FG 的影长 $FH=2.5$ 米， $FG=1.65$ 米.

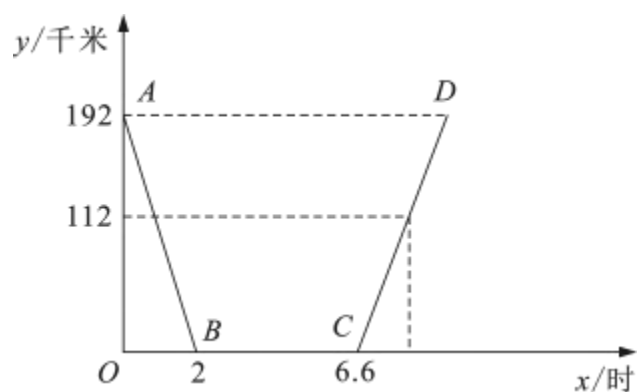
如图，已知： $AB \perp BM$ ， $ED \perp BM$ ， $GF \perp BM$ ，其中，测量时所使用的平面镜的厚度忽略不计，请你根据题中提供的相关信息，求出“望月阁”的高 AB 的长度.



21.(本题满分 7 分)

昨天早晨 7 点，小明乘车从家出发，去西安参加中学生科技创新大赛，赛后，他当天按原路返回. 如图，是小明昨天出行的过程中，他距西安的距离 y (千米) 与他离家的时间 x (时) 之间的函数图象.

根据下面图象，回答下列问题：

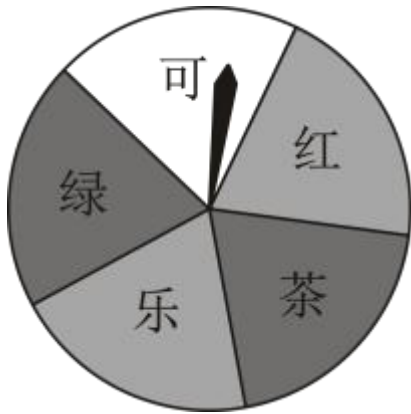


(1) 求线段 AB 所表示的函数关系式；

(2) 已知昨天下午 3 点时，小明距西安 112 千米，求他何时到家？

22.(本题满分 7 分)

某超市为了答谢顾客，凡在本超市购物的顾客，均可凭购物小票参与抽奖活动. 奖品是三种瓶装饮料，它们分别是：绿茶（500 ml）、红茶（500 ml）和可乐（600 ml）. 抽奖规则如下：①如图，是一个材质均匀可自由转动的转盘，转盘被等分成五个扇形区域，每个区域上分别写有“可”、“绿”、“乐”、“茶”、“红”字样；②参与一次抽奖活动的顾客可进行两次“有效随机转动”（当转动转盘，转盘停止后，可获得指针所指区域的字样，我们称这次转动为一次“有效随机转动”）；③假设顾客转动转盘，转盘停止后，指针指向两区域的边界，顾客可以再转动转盘，直到转动为一次“有效随机转动”；④当顾客完成一次抽奖活动后，记下两次指针所指区域的两个字，只要这两个字和奖品名称的两个字相同（与字的顺序无关），便可获得相应的奖品一瓶；不相同时，不能获得任何奖品.



根据以上规则，回答下列问题：

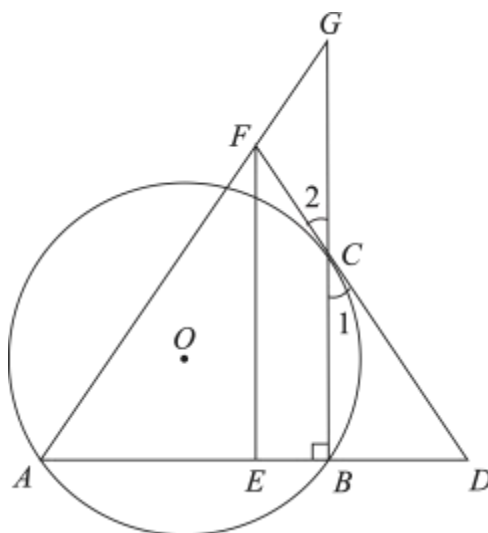
- (1) 求一次“有效随机转动”可获得“乐”字的概率；
- (2) 有一名顾客凭本超市的购物小票，参与了一次抽奖活动. 请你用列表或画树状图等方法，求该顾客经过两次“有效随机转动”后，获得一瓶可乐的概率.

23.(本题满分 8 分)

如图，已知： AB 是 $\odot O$ 的弦，过点 B 作 $BC \perp AB$ 交 $\odot O$ 于点 C ，过点 C 作 $\odot O$ 的切线交 AB 的延长线于点 D ，取 AD 的中点 E ，过点 E 作 $EF \parallel BC$ 交 DC 的延长线于点 F ，连接 AF 并延长交 BC 的延长线于点 G 。

求证： (1) $FC=FG$;

(2) $AB^2 = BC \cdot BG$.

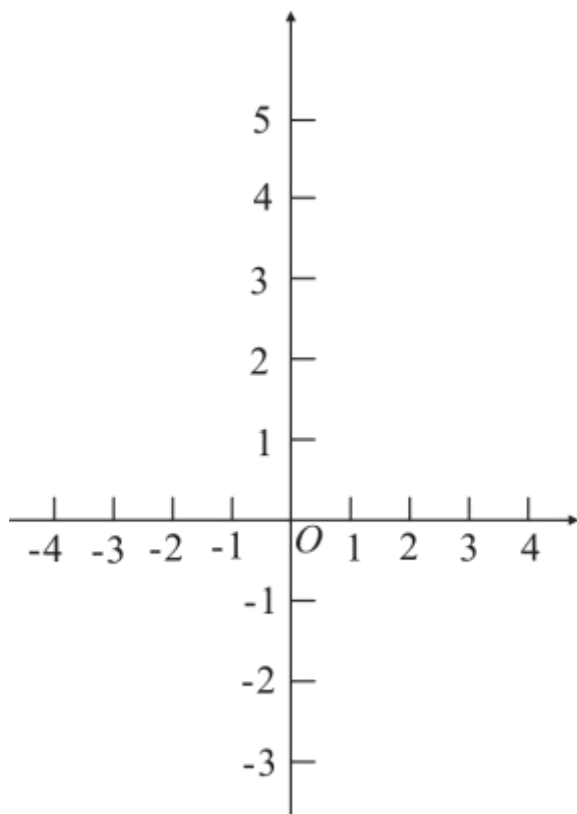


24.(本题满分 10 分)

如图，在平面直角坐标系中，点 O 为坐标原点，抛物线 $y=ax^2+bx+5$ 经过点 $M(1,3)$ 和 $N(3,5)$.

(1)试判断该抛物线与 x 轴交点的情况;

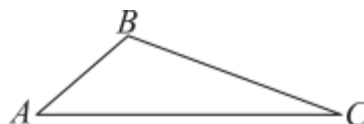
(2)平移这条抛物线，使平移后的抛物线经过点 $A(-2,0)$, 且与 y 轴交于点 B , 同时满足以 A 、 O 、 B 为顶点的三角形是等腰直角三角形. 请你写出平移过程, 并说明理由.



25. (本题满分 12 分)

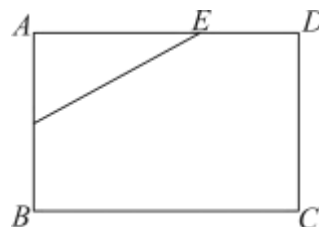
问题提出

(1)如图①, 已知 $\triangle ABC$. 请画出 $\triangle ABC$ 关于直线 AC 对称的三角形.



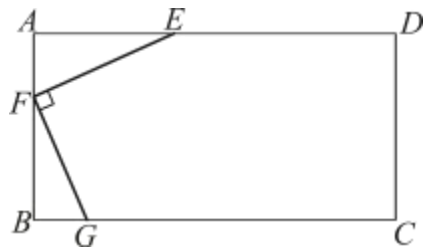
问题探究

(2)如图②, 在矩形 $ABCD$ 中, $AB=4$, $AD=6$, $AE=4$, $AF=2$. 是否在边 BC 、 CD 上分别存在点 G 、 H , 使得四边形 $EFGH$ 的周长最小? 若存在, 求出它周长的最小值; 若不存在, 请说明理由.



问题解决

(3)如图③, 有一矩形板材 $ABCD$, $AB=3$ 米, $AD=6$ 米. 现想从此板材中裁出一个面积尽可能大的四边形 $EFGH$ 部件, 使 $\angle EFG=90^\circ$, $EF=FG=\sqrt{5}$ 米, $\angle EHG=45^\circ$. 经研究, 只有当点 E 、 F 、 G 分别在边 AD 、 AB 、 BC 上, 且 $AF < BF$, 并满足点 H 在矩形 $ABCD$ 内部或边上时, 才有可能裁出符合条件的部件, 试问能否裁得符合要求的面积尽可能大的四边形 $EFGH$ 部件? 若能, 求出裁得的四边形 $EFGH$ 部件的面积; 若不能, 说明理由.



参考答案

一、选择题

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

二、填空题

11. $x > 6$ 12.A. 8 B. 11.9 13. $y = \frac{6}{x}$ 14. $2\sqrt{3} - 2$

三解答题

15.解: 原式 $= 2\sqrt{3} - (\sqrt{3} - 1) + 1 = 2\sqrt{3} - \sqrt{3} + 1 + 1 = \sqrt{3} + 2$.

16.解: 原式 $= \frac{(x-5)(x+3)+16}{x+3} \div \frac{x-1}{x^2-9}$

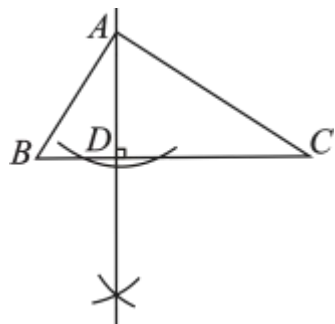
$$= \frac{x^2 - 2x + 1}{x+3} \cdot \frac{x^2 - 9}{x-1}$$

$$= \frac{(x-1)^2}{x+3} \cdot \frac{(x+3)(x-3)}{x-1}$$

$$= (x-1)(x-3)$$

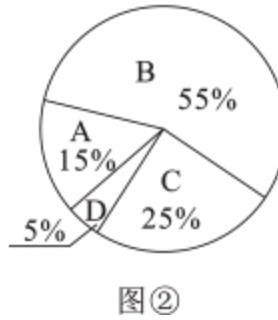
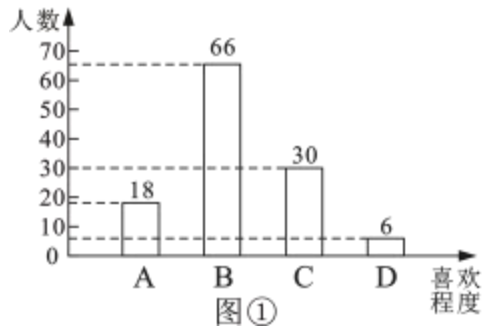
$$= x^2 - 4x + 3.$$

17.解: 如图, 直线 AD 即为所作.



18.解: (1) 补全的条形统计图和扇形统计图如图.

所抽取学生对数学学习喜欢程度的调查统计图



比较喜欢（填“B”也正确）

$$960 \times 25\% = 240 \text{ (人)}$$

∴ 七年级学生中对数学学习“不太喜欢”的有 240 人.

19.证明: ∵ 四边形 ABCD 是平行四边形,

$$\therefore AD \parallel BC, AD = BC$$

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

$$\text{又} \because BF = DE$$

$$\therefore BF + BD = DE + BD$$

$$\therefore DF = BE$$

$$\therefore \triangle ADF \cong \triangle CBE$$

$$\therefore \angle AFD = \angle CEB$$

$$\therefore AF \parallel CE$$

20.解: 由题意得 $\angle ABC = \angle EDC = \angle GFH = 90^\circ$

$$\angle ACB = \angle ECD$$

$$\angle AFB = \angle GHF$$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle GFH$$

$$\therefore \frac{AB}{ED} = \frac{BC}{DC}, \frac{AB}{GF} = \frac{BF}{FH}$$

$$\text{即 } \frac{AB}{1.5} = \frac{BC}{2}, \frac{AB}{1.65} = \frac{BC+18}{2.5}$$

解得 $AB=99$ (米)

21.解: 设线段 AB 所表示的函数关系式:

$y=kx+b$ ($k \neq 0$), 则

$$\text{根据题意, 得 } \begin{cases} b = 192 \\ 2k + b = 0 \end{cases} \text{ 解之, 得 } \begin{cases} k = -96 \\ b = 192 \end{cases}$$

$\therefore$ 线段 AB 所表示的函数关系式为 $y=-96x+192$. ($0 \leq x \leq 2$) (注没有取值范围不扣分)

由题意可知, 下午 3 点时, $x=8$, $y=112$

设线段 CD 所表示的函数关系式为 $y=k'x+b'$ ($k' \neq 0$) 则

$$\text{根据题意, 得 } \begin{cases} 6.6k' + b' = 0 \\ 8k' + b' = 112 \end{cases} \text{ 解之, 得 } \begin{cases} k' = 80 \\ b' = -528 \end{cases}$$

$\therefore$ 线段 CD 所表示的函数关系式为 $y=80x-528$

$\therefore$ 当 $y=192$ 时, $80x-528=192$, 解之, 得 $x=9$

$\therefore$ 他当天下午 4 点到家.

22.解: (1) 一次“有效随机转动”可获得“乐”字的概率是 $\frac{1}{5}$.

(2) 由题意, 列表如下:

一 \ 二	可	绿	乐	茶	红
可	(可, 可)	(可, 绿)	(可, 乐)	(可, 茶)	(可, 红)
绿	(绿, 可)	(绿, 绿)	(绿, 乐)	(绿, 茶)	(绿, 红)
乐	(乐, 可)	(乐, 绿)	(乐, 乐)	(乐, 茶)	(乐, 红)
茶	(茶, 可)	(茶, 绿)	(茶, 乐)	(茶, 茶)	(茶, 红)
红	(红, 可)	(红, 绿)	(红, 乐)	(红, 茶)	(红, 红)

由表格可知，共有 25 种等可能的结果，获得一瓶可乐的结果共两种：(可, 乐)，(乐, 可)。

$$\therefore P(\text{该顾客获得一瓶可乐}) = \frac{2}{25}.$$

23. 证明: (1) $\because EF \parallel BC, AB \perp BG,$

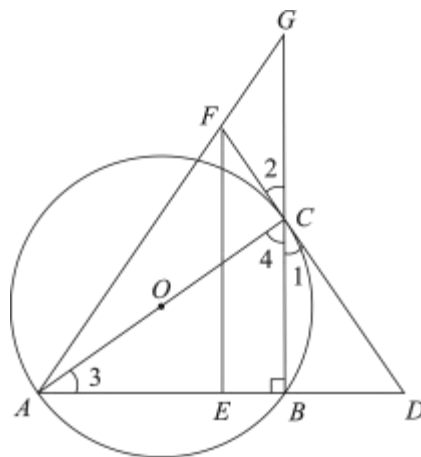
$$\therefore EF \perp AD.$$

又 $\because E$ 是 AD 的中点, $\therefore FA = FD.$

$$\therefore \angle FAD = \angle D.$$

又知 $GB \perp AB, \therefore \angle GAB + \angle G = \angle D + \angle 1 = 90^\circ.$

$$\therefore \angle 1 = \angle G. \text{ 而 } \angle 1 = \angle 2, \therefore \angle 2 = \angle G. \therefore FC = FG.$$



(2) 连接 $AC, \because AB \perp BG, \therefore AC$ 是 $\odot O$ 的直径.

又 $\because FD$ 是 $\odot O$ 的切线, 切点为 $C, \therefore AC \perp DF.$

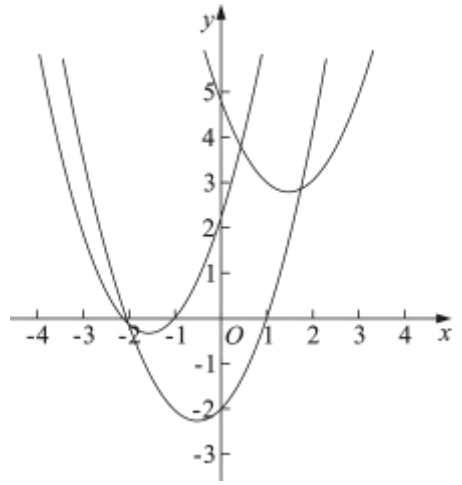
$\because \angle 1 + \angle 4 = 90^\circ, \therefore \angle 1 = \angle 3.$ 而由 (1) 可知 $\angle 1 = \angle G. \therefore \angle 3 = \angle G.$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle GBA, \therefore \frac{AB}{GB} = \frac{CB}{AB}.$$

$$\text{故 } AB^2 = BC \cdot BG.$$

24. 解: (1) 由题意, 得 $\begin{cases} a+b+5=3 \\ 9a+3b+5=5 \end{cases}$ 解之, 得 $\begin{cases} a=1 \\ b=-3 \end{cases}$

$$\therefore \text{抛物线的表达式为 } y = x^2 - 3x + 5$$



$\because \Delta = -11 < 0$, $\therefore$ 抛物线与 x 轴无交点;

(2) $\because \triangle AOB$ 是等腰三角形, $A(-2, 0)$, 点 B 在 y 轴上,

$\therefore$ 点 B 的坐标为 $(0, 2)$ 或 $(0, -2)$

设平移后的抛物线的表达式为 $y = x^2 + mx + n$

①当抛物线过点 $A(-2, 0)$, $B_1(0, 2)$ 时,
$$\begin{cases} n = 2 \\ 4 - 2m + n = 0 \end{cases}$$

解之, 得 $\begin{cases} m = 3 \\ n = 2 \end{cases}$ $\therefore$ 平移后的抛物线的表达式为 $y = x^2 + 3x + 2$.

$\therefore$ 该抛物线的顶点坐标为 $(-\frac{3}{2}, -\frac{1}{4})$, 原抛物线的顶点坐标为 $(\frac{3}{2}, \frac{11}{4})$.

$\therefore$ 将原抛物线先向左平移 3 个单位, 再向下平移 3 个单位即可获得符合条件的抛物线.

②当抛物线过点 $A(-2, 0)$, $B_2(0, -2)$ 时,
$$\begin{cases} n = -2 \\ 4 - 2m + n = 0 \end{cases}$$
 解之, 得 $\begin{cases} m = 1 \\ n = -2 \end{cases}$

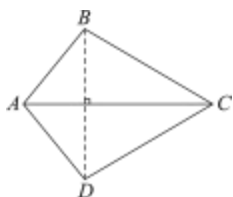
$\therefore$ 平移后的抛物线的表达式为 $y = x^2 + x - 2$

$\therefore$ 该抛物线的顶点坐标为 $(-\frac{1}{2}, -\frac{9}{4})$,

原抛物线的顶点坐标为 $(\frac{3}{2}, \frac{11}{4})$.

$\therefore$ 将原抛物线先向左平移 2 个单位, 再向下平移 5 个单位即可获得符合条件的抛物线.

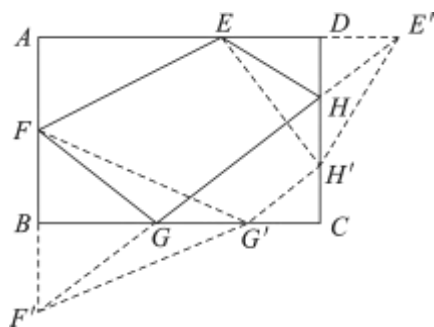
25.解: (1) 如图①, $\triangle ADC$ 即为所画.



图①

(2) 存在. 理由如下:

作点 E 关于 CD 的对称点 E' , 作点 F 关于 BC 的对称点 F' , 连接 $E'F'$, 交 BC 于点 G , 交 CD 于点 H , 连接 FG 、 EH , 则 $F'G=FG$, $E'H=EH$, 所以此时四边形 $EFGH$ 的周长最小. 这是因为: 在 BC 上任取一点 G' , 在 CD 上任取一点 H' , 则 $FG'+G'H'+H'E = F'G'+G'H'+H'E' \geq E'F'$.



图②

由题意得: $BF'=BF=AF=2$, $DE'=DE=2$, $\angle A = 90^\circ$,

$$\therefore AF'^2=6, AE'=8. \therefore E'F'^2=10, EF = 2\sqrt{5}.$$

$$\therefore \text{四边形 } EFGH \text{ 周长的最小值} = EF + FG + GH + HE = EF + E'F' = 2\sqrt{5} + 10.$$

$\therefore$ 在 BC 、 CD 上分别存在满足条件的点 G 、 H , 使四边形 $EFGH$ 的周长最小, 最小值是 $2\sqrt{5} + 10$.

(3) 能截得. 理由如下:

$$\because EF = FG = \sqrt{5}, \angle EFG = 90^\circ, \angle A = \angle B = 90^\circ, \angle 1 = \angle 2,$$

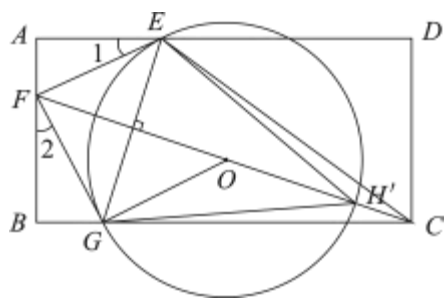
$$\therefore \triangle AEF \cong \triangle BFG. \therefore AF = BG, AE = BF.$$

设 $AF = x$, 则 $AE = BF = 3 - x$

$$\therefore x^2 + (3-x)^2 = (\sqrt{5})^2, \text{ 解之, 得 } x=1 \text{ 或 } x=2 \text{ (舍去)}.$$

$$\therefore AF = BG = 1, BF = AE = 2.$$

$$\therefore DE = 4, CG = 5.$$



图③

连接 EG ，作 $\triangle EFG$ 关于 EG 的对称 $\triangle EOF$ ，则四边形 $EFGO$ 为正方形，

$$\angle EOG = 90^\circ.$$

以点 O 为圆心，以 OE 长为半径作 $\odot O$ ，则 $\angle EHG = 45^\circ$ 的点 H 在 $\odot O$ 上.

连接 FO ，并延长交 $\odot O$ 于点 H' ，则点 H' 在 EG 中垂线上.

连接 EH' , GH' ，则 $\angle EH'G = 45^\circ$.

此时，四边形 $EFGH'$ 是要想截得的四边形 $EFGH$ 中面积最大的.

连接 CE ，则 $CE = CG = 5 \therefore$ 点 C 在线段 EG 的中垂线上，

$\therefore$ 点 F 、 O 、 H' 、 C 在一条直线上.

又 $\because EG = \sqrt{10}, \therefore FO = EG = \sqrt{10}$. 又知 $CF = 2\sqrt{10} \therefore OC = \sqrt{10}$.

又 $\because OH' = OE = FG = \sqrt{5}, \therefore OH' < OC \therefore$ 点 H' 在矩形 $ABCD$ 的内部.

$\therefore$ 可以在矩形板材 $ABCD$ 中，裁得符合条件的面积最大的四边形 $EFGH'$ 部件，

这个部件的面积为 $5 + \frac{5\sqrt{2}}{2} \text{ m}^2$.