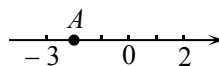


吉林省 2010 初中毕业生学业考试

数学试题

一、填空题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 如图，数轴上点 A 所表示的数是_____.



2. 在中国上海世博会园区中，中国馆的总占地面积为 $65\,200\text{m}^2$ ，这一数据用科学记数法表示为_____ m^2 .

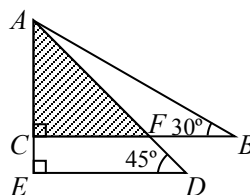
3. 若单项式 $3x^2y^n$ 与 $2x^m y^3$ 是同类项，则 $m+n=$ _____.

4. 计算： $\sqrt{27}-\sqrt{3}=$ _____.

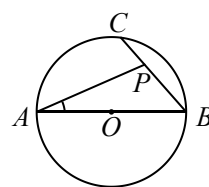
5. 不等式 $2x-3>1$ 的解集是_____.

6. 方程 $\frac{1}{x}=\frac{5}{x+4}$ 的解是 $x=$ _____.

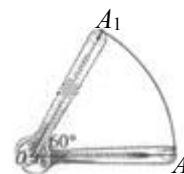
7. 将一副三角尺如图所示叠放在一起，若 $AB=14\text{cm}$ ，则阴影部分的面积是_____ cm^2 .



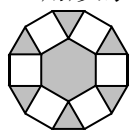
8. 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径，点 C 在 $\odot O$ 上， $\angle ABC=50^\circ$. 动点 P 在弦 BC 上，则 $\angle PAB$ 可能为_____度(写出一个符合条件的度数即可).



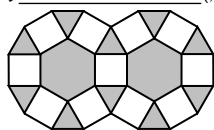
9. 如图，为拧紧一个螺母，将扳手顺时针旋转 60° ，扳手上一点 A 转至点 A_1 处. 若 OA 长为 25cm ，则 $\widehat{AA_1}$ 长为_____ cm (结果保留 π).



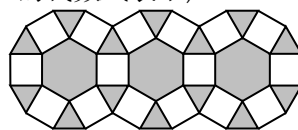
10. 用正三角形、正四边形和正六边形按如图所示的规律拼图案，即从第二个图案开始，每个图案中正三角形的个数都比上一个图案中正三角形的个数多 4 个. 则第 n 个图案中正三角形的个数为_____ (用含 n 的代数式表示).



第一个图案



第二个图案

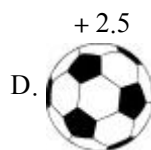
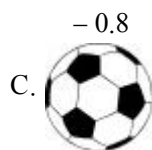
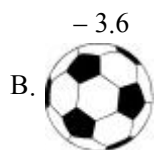
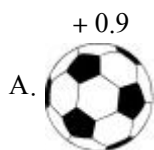


第三个图案

...

二、单项选择题（每小题 3 分，共 18 分）

11. 如图，检测 4 个足球，其中超过标准质量的克数记为正数，不足标准质量的克数记为负数. 从轻重的角度看，最接近标准的是 ()



12. 某鞋店销售一款新式女鞋，度销期间对该款不同尺码女鞋的销售量统计如下表：

尺码/厘米	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25
销售量/双	1	2	3	11	8	6	4

该店经理如果想要了解哪种尺码女鞋销售量最大，那么他应关注的统计量是 ()

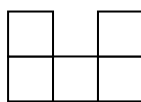
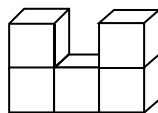
A. 平均数

B. 众数

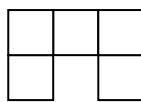
C. 中位数

D. 方差

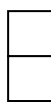
13. 如图，由五个完全相同的小正方体组合成一个立体图形，它的俯视图是 ()



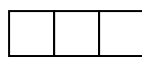
A.



B.



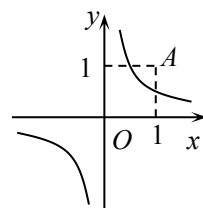
C.



D.

14. 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象如图所示, 则 k 的值可能是 ()

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

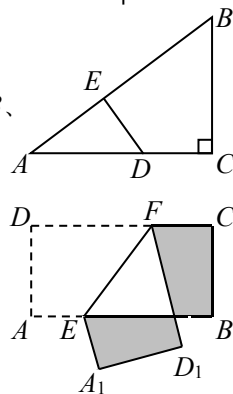


15. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, D 是 AC 上一点, $DE \perp AB$ 于点 E , 若 $AC = 8$, $BC = 6$, $DE = 3$, 则 AD 的长为 ()

A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

16. 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, $AB = 12\text{cm}$, $BC = 6\text{cm}$. 点 E 、 F 分别在 AB 、 CD 上, 将矩形 $ABCD$ 沿 EF 折叠, 使点 A 、 D 分别落在矩形 $ABCD$ 外部的点 A_1 、 D_1 处, 则整个阴影部分图形的周长为 ()

A. 18cm B. 36cm C. 40cm D. 72cm



三、解答题 (每小题 5 分, 共 20 分)

17. 先化简 $\frac{x-1}{x} \div (x - \frac{2x-1}{x})$, 再任选一个适当的 x 值代入求值.

18. 观察右面两个图形, 解答下列问题:

(1) 其中是轴对称图形的为_____, 是中心对称图形的为_____ (填序号);

(2) 用尺规作图的方法画出其中轴对称图形的对称轴 (要求: 保留作图痕迹, 不写作法).

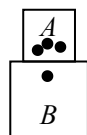


图①



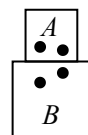
图②

19. 在课外活动期间, 小英、小丽和小敏在操场上画出 A 、 B 两个区域, 一起玩投沙包游戏. 沙包落在 A 区域所得分值与落在 B 区域所得分值不同. 当每人各投沙包四次时, 其落点和四次总分如图所示. 请求出小敏的四次总分.



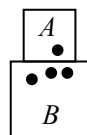
小英

总分: 34 分



小丽

总分: 32 分



小华

总分: ?

20. 下图分别是甲、乙两名同学手中的扑克牌两人在看不到对方牌的前提下, 分别从对方手中随机抽取一张牌, 若牌上数字与自己手中某一张牌上数字相同, 则组成一对.

(1) 若甲先从乙手中抽取一张, 恰好组成一对的概率是_____;

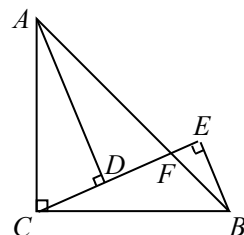
(2) 若乙先从甲手中抽取一张, 恰好组成一对的概率是_____.



(第 20 题)

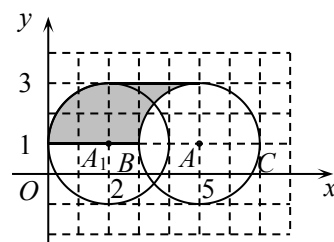
四、解答题（每小题 6 分，共 12 分）

21. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $AC = BC$ ， $CE \perp BE$ ， CE 与 AB 相交于点 F ， $AD \perp CF$ 于点 D ，且 AD 平分 $\angle FAC$ 。请写出图中两对全等三角形，并选择其中一对加以证明。



22. 如图，在平面直角坐标系中，以 $A(5, 1)$ 为圆心，以 2 个单位长度为半径的 $\odot A$ 交 x 轴于点 B 、 C 。解答下列问题：

- (1) 将 $\odot A$ 向左平移 _____ 个单位长度与 y 轴首次相切，得到 $\odot A_1$ 。此时点 A_1 的坐标为 _____，阴影部分的面积 $S =$ _____；
 (2) 求 BC 的长。



五、解答题（每小题 7 分，共 14 分）

23. 某校七年级共有 500 名学生，团委准备调查他们对“低碳”知识的了解程度。

- (1) 在确定调查方式时，团委设计了以下三种方案：

方案一：调查七年级部分女生；

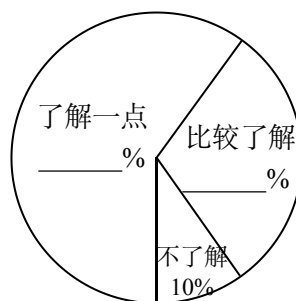
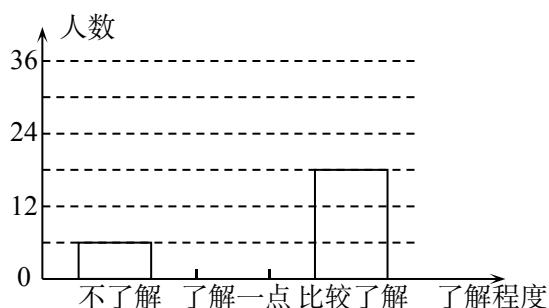
方案二：调查七年级部分男生；

方案三：到七年级每个班去随机调查一定数量的学生。

请问其中最具有代表性的一个方案是 _____；

- (2) 团委采用了最具有代表性的调查方案，并用收集到的数据绘制出两幅不完整的统计图（如图①、图②所示）请你根据图中信息，将其补充完整；

- (3) 请你估计该校七年级约有多少名学生比较了解“低碳”知识

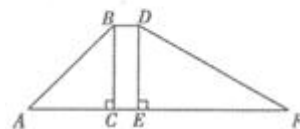


24. 如图, 在一滑梯侧面示意图中, $BD \parallel AF$, $BC \perp AF$ 于点 C , $DE \perp AF$ 于点 E . $BC = 1.8\text{m}$, $BD = 0.5\text{m}$, $\angle A = 45^\circ$, $\angle F = 29^\circ$.

(1) 求滑道 DF 的长(精确到 0.1m);

(2) 求踏板 AB 底端 A 与滑道 DF 底端 F 的距离 AF (精确到 0.1m).

(参考数据: $\sin 29^\circ \approx 0.48$, $\cos 29^\circ \approx 0.87$, $\tan 29^\circ \approx 0.55$)



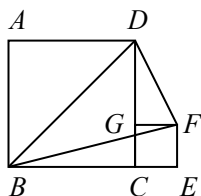
六、解答题 (每小题 8 分, 共 16 分)

25. 正方形 $ABCD$ 与正方形 $CEFG$ 的位置如图所示, 点 G 在线段 CD 或 CD 的延长线上. 分别连接 BD 、 BF 、 FD , 得到 $\triangle BFD$.

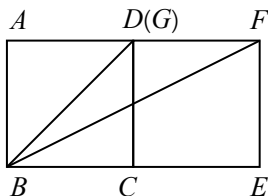
- (1) 在图①~图③中, 若正方形 $CEFG$ 的边长分别为 1、3、4, 且正方形 $ABCD$ 的边长均为 3, 请通过计算填写下表:

正方形 $CEFG$ 的边长	1	3	4
$\triangle BFD$ 的面积			

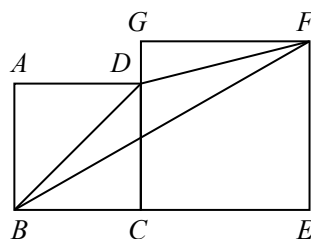
- (2) 若正方形 $CEFG$ 的边长为 a , 正方形 $ABCD$ 的边长为 b , 猜想 $S_{\triangle BFD}$ 的大小, 并结合图③证明你的猜想.



图①



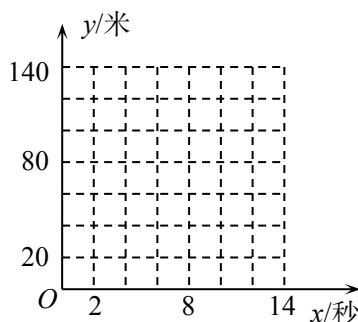
图②



图③

26. 一列长为 120 米的火车匀速行驶，经过一条长为 160 米的隧道，从车头驶入隧道入口到车尾离开隧道出口共用 14 秒. 设车头驶入隧道入口 x 秒时，火车在隧道内的长度为 y 米.

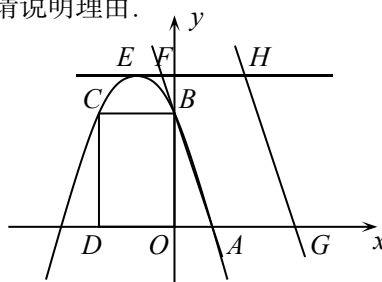
- (1) 求火车行驶的速度;
- (2) 当 $0 \leq x \leq 14$ 时，求 y 与 x 的函数关系式;
- (3) 在给出的平面直角坐标系中画出 y 与 x 的函数图象.



七、解答题 (每小题 10 分，共 20 分)

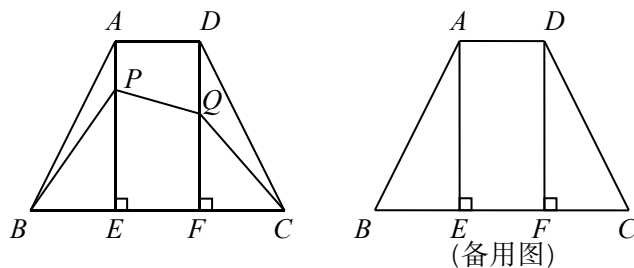
27. 矩形 $OBCD$ 在如图所示的平面直角坐标系中，其中三个顶点分别为 $O(0, 0)$ 、 $B(0, 3)$ 、 $D(-2, 0)$ ，直线 AB 交 x 轴于点 $A(1, 0)$.

- (1) 求直线 AB 的解析式;
- (2) 求过 A 、 B 、 C 三点的抛物线的解析式，并写出其顶点 E 的坐标;
- (3) 过点 E 作 x 轴的平行线 EF 交 AB 于点 F . 将直线 AB 沿轴向右平移 2 个单位，与 x 轴交于点 G ，与 EF 交于点 H . 请问过 A 、 B 、 C 三点的抛物线上是否存在点 P ，使得 $S_{\triangle PAG} = \frac{3}{4}S_{\triangle PEH}$. 若存在，求点 P 的坐标; 若不存在，请说明理由.



28. 如图，在等腰梯形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $AE \perp BC$ 于点 E ， $DF \perp BC$ 于点 F 。 $AD = 2\text{cm}$ ， $BC = 6\text{cm}$ ， $AE = 4\text{cm}$ 。点 P 、 Q 分别在线段 AE 、 DF 上，顺次连接 B 、 P 、 Q 、 C ，线段 BP 、 PQ 、 QC 、 CB 所围成的封闭图形记为 M 。若点 P 在线段 AE 上运动时，点 Q 也随之一同在线段 DF 上运动，使图形 M 的形状发生改变，但面积始终为 10cm^2 。设 $EP = x\text{cm}$ ， $FQ = y\text{cm}$ ，解答下列问题：

- (1) 直接写出当 $x = 3$ 时 y 的值；
- (2) 求 y 与 x 之间的函数关系，并写出自变量 x 的取值范围；
- (3) 当 x 取何值时，图形 M 成为等腰梯形？图形 M 成为三角形？
- (4) 直接写出线段 PQ 在运动过程中能扫过的区域的面积。



B 吉林省 2010 年初中毕业生学业考试数学试卷

参考答案及评分标准

阅卷说明:

1. 评卷采分最小单位为 1 分, 每步标出的是累计分.
2. 考生若用本“参考答案”以外的解(证)法, 可参照本“参考答案”的相应步骤给分.

一、填空题(每小题 2 分, 共 20 分)

1. -2
2. 6.52×10^4
3. 5
4. $2\sqrt{3}$
5. $x > 2$
6. 1
7. $\frac{49}{2}$
8. 大于或等于 0 并且小于或等于 40 的任意一个数皆可
9. $\frac{25\pi}{3}$
10. $4n+2$

评分说明: 第 8 题若填 $0 \leq \angle PAB \leq 40$ 也得分.

二、单项选择题(每小题 3 分, 共 18 分)

11. C
12. B
13. D
14. B
15. C
16. B

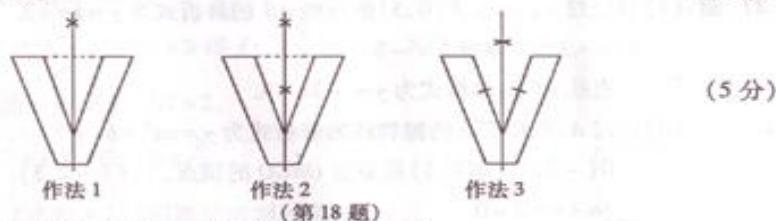
三、解答题(每小题 5 分, 共 20 分)

17. 解: 原式 $= \frac{x-1}{x} \div \frac{x^2-2x+1}{x} = \frac{x-1}{x} \cdot \frac{x}{(x-1)^2} = \frac{1}{x-1}$ (3 分)

当 $x=2$ 时, 原式 $= \frac{1}{2-1} = 1$. (5 分)

评分说明: x 只要不取 0 和 1, 计算正确皆可得分.

18. 解: (1) ② (2) ①; (2 分)



评分说明: (1) 每填对一个得 1 分, 填“V”、“N”不扣分.

(2) 作法 1、作法 2 中不作虚线不扣分.

19. 解: 设沙包落在 A 区域得 x 分, 落在 B 区域得 y 分, (1 分)

根据题意, 得 $\begin{cases} 3x+y=34, \\ 2x+2y=32. \end{cases}$ (3 分)

解得 $\begin{cases} x=9, \\ y=7. \end{cases}$ (4 分)

$\therefore x+3y=9+3 \times 7=30$. (5 分)

答: 小敏的四次总分为 30 分.

20. 解: (1) $\frac{3}{4}$; (3 分)

(2) 1. (5 分)

评分说明: (2) 中填 100% 不扣分.

四、解答题(每小题6分,共12分)

21. 解: $\triangle ADC \cong \triangle ADF$ 、 $\triangle ADC \cong \triangle CEB$ 、 $\triangle ADF \cong \triangle CEB$ (写出其中两对即可). (2分)

证法1:若选择 $\triangle ADC \cong \triangle ADF$,证明如下:

$\because AD$ 平分 $\angle FAC$, $\therefore \angle CAD = \angle FAD$. (3分)

$\because AD \perp CF$, $\therefore \angle ADC = \angle ADF = 90^\circ$. (4分)

又 $\because AD = AD$, $\therefore \triangle ADC \cong \triangle ADF$. (6分)

证法2:若选择 $\triangle ADC \cong \triangle CEB$,证明如下:

$\because AD \perp CE$, $BE \perp CE$, $\therefore \angle ADC = \angle CEB = 90^\circ$. (3分)

$\because \angle ACB = 90^\circ$, $\therefore \angle ACD + \angle ECB = 90^\circ$.

又 $\because \angle ACD + \angle DAC = 90^\circ$, $\therefore \angle DAC = \angle ECB$. (4分)

又 $\because AC = CB$, $\therefore \triangle ADC \cong \triangle CEB$. (6分)

评分说明:每正确写出一对全等三角形得1分.

22. 解:(1)3 (2,1) 6; (3分)

(2)如图,连接 AC ,过点 A 作 $AD \perp BC$ 于点 D ,

则 $BC = 2DC$.

由 $A(5,1)$ 可得 $AD = 1$.

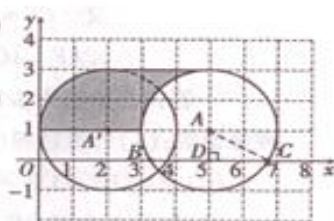
又 $\because AC = 2$,

$\therefore$ 在 $Rt\triangle ADC$ 中,

$$DC = \sqrt{AC^2 - AD^2} = \sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3}.$$

$$\therefore BC = 2\sqrt{3}.$$

(6分)



(第22题)

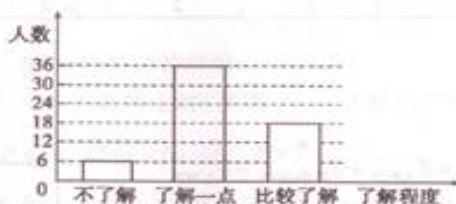
评分说明:(1)中每填对一个得1分.

五、解答题(每小题7分,共14分)

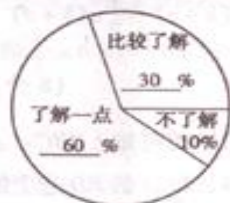
23. 解:(1)方案三;

(2分)

(2)



(3分)



(5分)

(第23题)

(3) $500 \times 30\% = 150$ (名).

(7分)

答:七年级约有150名学生比较了解“低碳”知识.

评分说明:扇形图中每填对一个得1分.

24. 解:(1)在 $\text{Rt}\triangle DEF$ 中, $\angle DEF=90^\circ$, $DE=BC=1.8$, $\angle F=29^\circ$.

$$\therefore \sin F = \frac{DE}{DF}, \therefore DF = \frac{DE}{\sin F} = \frac{1.8}{\sin 29^\circ} \approx \frac{1.8}{0.48} = 3.75 \approx 3.8. \quad (3 \text{ 分})$$

$$(2) \text{解法 } 1: \because \tan F = \frac{DE}{EF}, \therefore EF = \frac{DE}{\tan F} = \frac{1.8}{\tan 29^\circ} \approx \frac{1.8}{0.55} \approx 3.27. \quad (5 \text{ 分})$$

在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$. 由 $\angle A=45^\circ$ 得 $AC=BC=1.8$.

又 $\because CE=BD=0.5$,

$$\therefore AF=AC+CE+EF=1.8+0.5+3.27 \approx 5.6. \quad (7 \text{ 分})$$

$$\text{解法 } 2: \because \cos F = \frac{EF}{DF}, \therefore EF=DF \cdot \cos 29^\circ \approx 3.75 \times 0.87 \approx 3.26. \quad (5 \text{ 分})$$

在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$. 由 $\angle A=45^\circ$ 得 $AC=BC=1.8$.

又 $\because CE=BD=0.5$,

$$\therefore AF=AC+CE+EF=1.8+0.5+3.26 \approx 5.6. \quad (7 \text{ 分})$$

答: DF 长约为 3.8m , AF 约为 5.6m .

评分说明:(1)计算过程中不写“ $\approx$ ”不扣分.

(2)求出 $EF \approx 3.3$ 不扣分.

(3)解法 2 中用 $DF=3.8$ 代入不扣分.

六、解答题(每小题 8 分,共 16 分)

25. 解:(1)

正方形 $CEFG$ 的边长	1	3	4
$\triangle BFD$ 的面积	$\frac{9}{2}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{9}{2}$

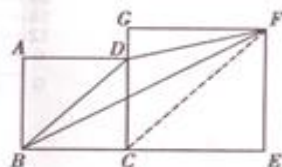
(3 分)

$$(2) \text{猜想: } S_{\triangle BFD} = \frac{1}{2}b^2. \quad (5 \text{ 分})$$

证明:

证法 1: 如图, $S_{\triangle BFD} = S_{\triangle BCD} + S_{\text{梯形 } CEFD} - S_{\triangle BEF}$

$$= \frac{1}{2}b^2 + \frac{1}{2}a(b+a) - \frac{1}{2}a(b+a) \\ = \frac{1}{2}b^2. \quad (8 \text{ 分})$$



(第 25 题)

证法 2: 如图, 连接 CF , 由正方形性质可知 $\angle DBC = \angle FCE = 45^\circ$,

$\therefore BD \parallel CF$. $\therefore \triangle BFD$ 与 $\triangle BCD$ 的 BD 边上的高相等.

$$\therefore S_{\triangle BFD} = S_{\triangle BCD} = \frac{1}{2}b^2. \quad (8 \text{ 分})$$

评分说明:(1)每填对一个得 1 分.

(2)未写猜想但证明正确也可得满分.

26. 解:(1)解法 1:设火车行驶的速度为 v 米/秒,根据题意,得

$$14v = 120 + 160. \text{ 解得 } v = 20.$$

(2 分)

解法 2: $(120 + 160) \div 14 = 20.$

(2 分)

答:火车行驶速度为 20 米/秒.

(2)①当 $0 \leq x \leq 6$ 时, $y = 20x$;

(3 分)

②当 $6 < x \leq 8$ 时, $y = 120$;

(4 分)

③解法 1:当 $8 < x \leq 14$ 时, $y = 120 - (20x - 160) = -20x + 280.$

(6 分)

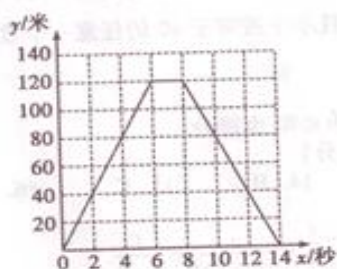
解法 2:当 $8 < x \leq 14$ 时, $y = 120 + 160 - 20x = -20x + 280.$

(6 分)

解法 3:当 $8 < x \leq 14$ 时, $y = 20(14 - x) = -20x + 280.$

(6 分)

(3)



(8 分)

(第 26 题)

评分说明:(2)中自变量取值范围含或不含 6、8 均不扣分.

七、解答题(每小题 10 分,共 20 分)

27. 解:(1)设经过 $A(1,0)$ 、 $B(0,3)$ 的直线 AB 的解析式为 $y = kx + 3$.

则 $k + 3 = 0$. 解得 $k = -3$.

(2 分)

$\therefore$ 直线 AB 的解析式为 $y = -3x + 3$.

(2)设过 A 、 B 、 C 三点的抛物线的解析式为 $y = ax^2 + bx + 3$.

$\because D(-2,0)$ 、 $B(0,3)$ 是矩形 $OBCD$ 的顶点, $\therefore C(-2,3)$.

则 $\begin{cases} a + b + 3 = 0, \\ 4a - 2b + 3 = 3. \end{cases}$ 解得 $\begin{cases} a = -1, \\ b = -2. \end{cases}$

(4 分)

$\therefore$ 抛物线的解析式为 $y = -x^2 - 2x + 3$.

$\because y = -x^2 - 2x + 3 = -(x+1)^2 + 4$, $\therefore$ 顶点 $E(-1,4)$.

(5 分)

(3)存在.

解法 1: $\because EH \parallel x$ 轴,直线 AB 交 EH 于点 F ,

$\therefore$ 将 $y = 4$ 代入 $y = -3x + 3$ 得 $F(-\frac{1}{3}, 4)$. $\therefore EF = \frac{2}{3}$.

由平移性质可知 $FH = AG = 2$,

$\therefore EH = EF + FH = \frac{2}{3} + 2 = \frac{8}{3}$.

(7 分)

设点 P 的纵坐标为 y_P .

①当点 P 在 x 轴上方时,

$$\text{由 } S_{\triangle PAG} = \frac{3}{4}S_{\triangle PEN} \text{ 得}$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times y_P = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{8}{3} \times (4 - y_P).$$

$$\text{解得 } y_P = 2.$$

$$\therefore -x^2 - 2x + 3 = 2.$$

$$\text{解得 } x_1 = -1 + \sqrt{2}, x_2 = -1 - \sqrt{2}.$$

$$\therefore \text{存在点 } P_1(-1 + \sqrt{2}, 2), \text{点 } P_2(-1 - \sqrt{2}, 2). \quad (9 \text{ 分})$$

②当点 P 在 x 轴下方时,

$$\text{由 } S_{\triangle PAG} = \frac{3}{4}S_{\triangle PEN} \text{ 得}$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times (-y_P) = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{8}{3} \times (4 - y_P).$$

$$\therefore -y_P = 4 - y_P. \therefore y_P \text{ 不存在. } \therefore \text{点 } P \text{ 不能在 } x \text{ 轴下方.} \quad (10 \text{ 分})$$

综上所述,存在点 $P_1(-1 + \sqrt{2}, 2), P_2(-1 - \sqrt{2}, 2)$,

$$\text{使得 } S_{\triangle PAG} = \frac{3}{4}S_{\triangle PEN}.$$

解法 2: $\because EH \parallel x$ 轴, 直线 AB 交 EH 于点 F ,

$$\therefore \text{将 } y = 4 \text{ 代入 } y = -3x + 3 \text{ 得 } F(-\frac{1}{3}, 4). \therefore EF = \frac{2}{3}.$$

由平移性质可知 $FH = AG = 2$,

$$\therefore EH = EF + FH = \frac{2}{3} + 2 = \frac{8}{3}. \quad (7 \text{ 分})$$

设点 P 到 EH 和 AG 的距离分别为 h_1 和 h_2 .

$$\text{由 } S_{\triangle PAG} = \frac{3}{4}S_{\triangle PEN} \text{ 得 } \frac{1}{2} \times 2 \times h_2 = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{8}{3} \times h_1.$$

$$\therefore h_1 = h_2. \quad (8 \text{ 分})$$

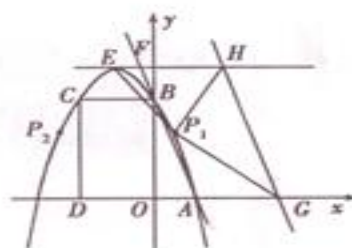
显然,点 P 只能在 x 轴上方, $\therefore$ 点 P 的纵坐标为 2.

$$\therefore -x^2 - 2x + 3 = 2.$$

$$\text{解得 } x_1 = -1 + \sqrt{2}, x_2 = -1 - \sqrt{2}.$$

$$\therefore \text{存在点 } P_1(-1 + \sqrt{2}, 2), \text{点 } P_2(-1 - \sqrt{2}, 2),$$

$$\text{使得 } S_{\triangle PAG} = \frac{3}{4}S_{\triangle PEN}. \quad (10 \text{ 分})$$



(第 27 题)

8. 解: (1) $y=2$;

(2 分)

(2) 由等腰梯形的性质, 得 $BE=EF=FC=2$.

$$\therefore S_{\triangle BEP} + S_{\text{梯形}PEFQ} + S_{\triangle FCQ} = S_{\text{图形}M},$$

$$\therefore \frac{1}{2} \times 2x + \frac{1}{2}(x+y) \times 2 + \frac{1}{2} \times 2y = 10.$$

$$\therefore y = -x + 5.$$

(4 分)

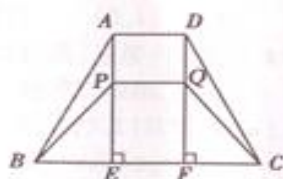
$$\text{由} \begin{cases} 0 \leq x \leq 4, \\ 0 \leq -x + 5 \leq 4 \end{cases} \text{得 } 1 \leq x \leq 4.$$

(5 分)

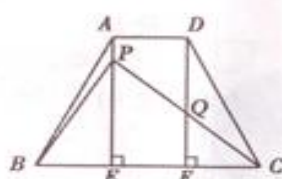
(3) 若图形 M 为等腰梯形 (如图①), 则 $EP=FQ$, 即 $x = -x + 5$. 解得 $x = \frac{5}{2}$.

$\therefore$ 当 $x = \frac{5}{2}$ 时, 图形 M 为等腰梯形.

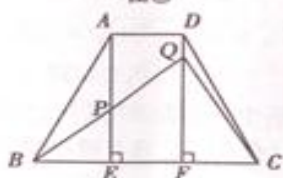
(6 分)



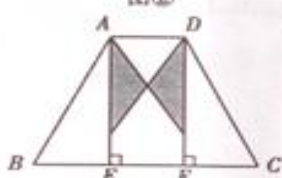
图①



图②



图③



图④

(第 28 题)

若图形 M 为三角形时, 分两种情形:

① 当点 P, Q, C 在一条直线上时 (如图②), EP 是 $\triangle BPC$ 的高,

$$\therefore \frac{1}{2} BC \cdot EP = 10. \text{ 即 } \frac{1}{2} \times 6x = 10. \text{ 解得 } x = \frac{10}{3}.$$

(7 分)

② 当点 B, P, Q 在一条直线上时 (如图③), FQ 是 $\triangle BQC$ 的高,

$$\therefore \frac{1}{2} BC \cdot FQ = 10. \text{ 即 } \frac{1}{2} \times 6 \times (-x + 5) = 10.$$

$$\text{解得 } x = \frac{5}{3}.$$

(8 分)

$\therefore$ 当 $x = \frac{10}{3}$ 或 $\frac{5}{3}$ 时, 图形 M 为三角形.

(4) 3cm^2 .

(10 分)

评分说明: (4) 中不写单位不扣分, 线段 PQ 在运动过程中所能扫过的区域为图④中阴影部分.