

★★★★★

二〇〇九年山东省青岛市初级中学学业水平考试

数 学 试 题

(考试时间：120 分钟；满分：120 分)

真情提示：亲爱的同学，欢迎你参加本次考试，祝你答题成功！

1. 请务必在指定位置填写座号，并将密封线内的项目填写清楚。
2. 本试题共有 24 道题，其中 1-8 题为选择题，请将所选答案的标号填写在第 8 题后面给出表格的相应位置上；9-14 题为填空题，请将做出的答案填写在第 14 题后面给出表格的相应位置上；15-24 题请在试题给出的本题位置上作答。

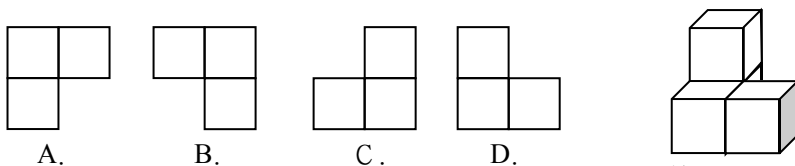
一、选择题（本题满分 24 分，共有 8 道小题，每小题 3 分）

下列每小题都给出标号为 A、B、C、D 的四个结论，其中只有一个是正确的。每小题选对得分；不选、选错或选出的标号超过一个的不得分。请将 1-8 各小题所选答案的标号填写在第 8 小题后面给出表格的相应位置上。

1. 下列四个数中，其相反数是正整数的是（ ）

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

2. 如图所示的几何体是由一些小立方块搭成的，则这个几何体的俯视图是（ ）



第 2 题图

3. 在等边三角形、平行四边形、矩形、等腰梯形和圆中，既是轴对称图形又是中心对称图形的有（ ）

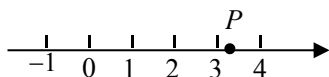
A. 1 种 B. 2 种 C. 3 种 D. 4 种

4. 在一个不透明的袋子里装有两个红球和两个黄球，它们除颜色外都相同。随机从中摸出一球，记下颜色后放回袋中，充分摇匀后，再随机摸出一球，两次都摸到黄球的概率是（ ）

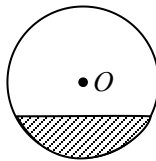
A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{6}$

5. 如图所示，数轴上点 P 所表示的可能是（ ）

A. $\sqrt{6}$ B. 10 C. $\sqrt{15}$ D. $\sqrt{31}$



第 5 题图



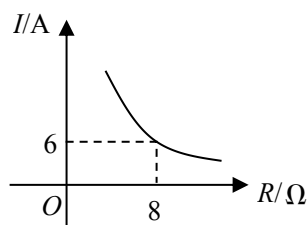
第 6 题图

6. 一根水平放置的圆柱形输水管道横截面如图所示，其中有水部分水面宽 0.8 米，最深处水深 0.2 米，则此输水管道的直径是（ ）

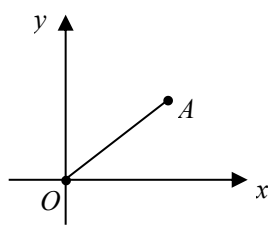
- A. 0.4 米 B. 0.5 米 C. 0.8 米 D. 1 米

7. 一块蓄电池的电压为定值, 使用此蓄电池为电源时, 电流 I (A) 与电阻 R (Ω) 之间的函数关系如图所示, 如果以此蓄电池为电源的用电器限制电流不得超过 10A, 那么此用电器的可变电阻应 ()

- A. 不小于 4.8Ω B. 不大于 4.8Ω
C. 不小于 14Ω D. 不大于 14Ω



第 7 题图



第 8 题图

8. 一艘轮船从港口 O 出发, 以 15 海里/时的速度沿北偏东 60° 的方向航行 4 小时后到达 A 处, 此时观测到其正西方向 50 海里处有一座小岛 B . 若以港口 O 为坐标原点, 正东方向为 x 轴的正方向, 正北方向为 y 轴的正方向, 1 海里为 1 个单位长度建立平面直角坐标系 (如图), 则小岛 B 所在位置的坐标是 ()

- A. $(30\sqrt{3}-50, 30)$ B. $(30, 30\sqrt{3}-50)$ C. $(30\sqrt{3}, 30)$ D. $(30, 30\sqrt{3})$

二、填空题 (本题满分 18 分, 共有 6 道小题, 每小题 3 分)

请将 9-14 各小题的答案填写在第 14 小题后面给出表格的相应位置上

9. 我国首个火星探测器“萤火一号”已通过研制阶段的考核和验证, 并将于今年下半年发射升空, 预计历经约 10 个月, 行程约 380 000 000 公里抵达火星轨道并定位. 将 380 000 000 公里用科学记数法可表示为_____公里.

10. 在第 29 届奥林匹克运动会上, 青岛姑娘张娟娟为中国代表团夺得了历史上首枚奥运会射箭金牌, 为祖国争得了荣誉. 下表记录了她在备战奥运会期间的一次训练成绩 (单位: 环):

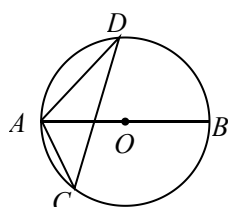
序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
成绩	9	9	10	9	8	10	10	9	8	7	10	9

根据表中的数据可得: 张娟娟这次训练成绩的中位数是_____环, 众数是_____环.

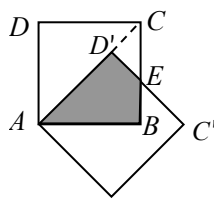
11. 如图, AB 为 $\odot O$ 的直径, CD 为 $\odot O$ 的弦, $\angle ACD = 42^\circ$, 则 $\angle BAD =$ _____.

12. 某公司 2006 年的产值为 500 万元, 2008 年的产值为 720 万元, 则该公司产值的年平均增长率为_____.

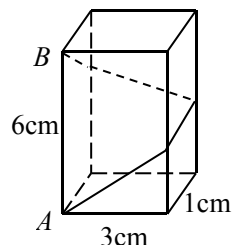
13. 如图. 边长为 1 的两个正方形互相重合, 按住其中一个不动, 将另一个绕顶点 A 顺时针旋转 45° , 则这两个正方形重叠部分的面积是_____.



第 11 题图



第 13 题图



第 14 题图

14. 如图, 长方体的底面边长分别为 1cm 和 3cm, 高为 6cm. 如果用一根细线从点 A 开始经过 4 个侧面缠绕一圈到达点 B , 那么所用细线最短需要_____cm; 如果从点 A 开始经过 4

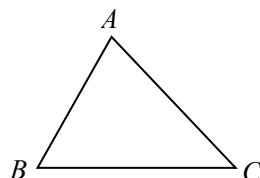
个侧面缠绕 n 圈到达点 B ，那么所用细线最短需要_____cm.

三、作图题 (本题满分 4 分)

用圆规、直尺作图，不写作法，但要保留作图痕迹.

15. 为美化校园，学校准备在如图所示的三角形 ($\triangle ABC$) 空地上修建一个面积最大的圆形花坛，请在图中画出这个圆形花坛.

解:



结论:

四、解答题 (本题满分 74 分，共有 9 道小题)

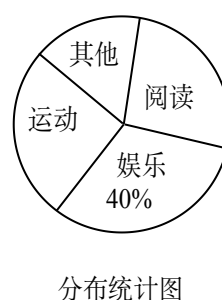
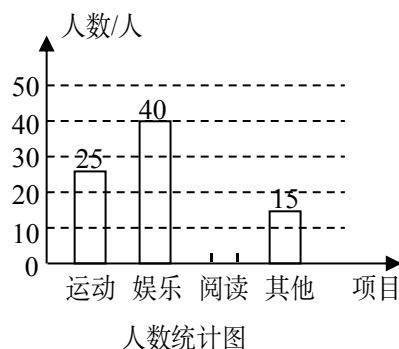
16. (本小题满分 8 分，每题 4 分)

(1) 化简: $\frac{x+1}{x} \div \frac{x^2-1}{x^2}$

(2) 解不等式组:
$$\begin{cases} 3x-2 > x+2, \\ \frac{1}{2}x-1 \leq 7-\frac{3}{2}x. \end{cases}$$

17. (本小题满分 6 分)

某中学为了解该校学生的课余活动情况，采用抽样调查的方式，从运动、娱乐、阅读和其他四个方面调查了若干名学生的兴趣爱好情况，并根据调查结果制作了如下两幅统计图.



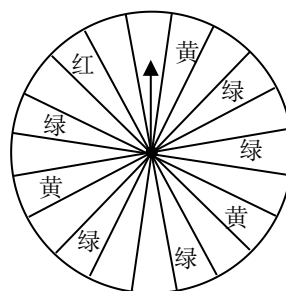
根据图中提供的信息解答下列问题:

- (1) 补全人数统计图;
- (2) 若该校共有 1500 名学生，请你估计该校在课余时间喜欢阅读的人数;
- (3) 结合上述信息，谈谈你对该校学生课余活动的意见和建议 (字数不超过 30 字).

18. (本小题满分 6 分)

在“六·一”儿童节来临之际，某妇女儿童用品商场为吸引顾客，设立了一个可以自由转动的转盘（如图，转盘被平均分成 20 份），并规定：顾客每购物满 100 元，就能获得一次转动转盘的机会．如果转盘停止后，指针正好对准红色、黄色、绿色区域，那么顾客就可以分别获得 80 元、50 元、20 元的购物券，凭购物券可以在该商场继续购物．如果顾客不愿意转转盘，那么可直接获得 15 元的购物券．

转转盘和直接获得购物券，你认为哪种方式对顾客更合算？请说明理由．

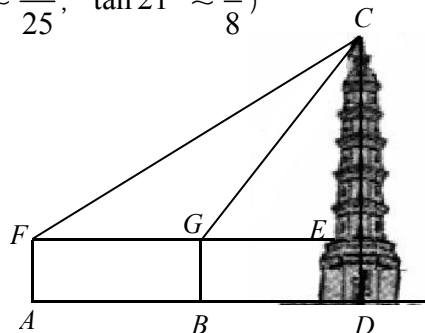


第 18 题图

19. (本小题满分 6 分)

在一次数学活动课上，老师带领同学们去测量一座古塔 CD 的高度．他们首先从 A 处安置测倾器，测得塔顶 C 的仰角 $\angle CFE = 21^\circ$ ，然后往塔的方向前进 50 米到达 B 处，此时测得仰角 $\angle CGE = 37^\circ$ ，已知测倾器高 1.5 米，请你根据以上数据计算出古塔 CD 的高度．

(参考数据: $\sin 37^\circ \approx \frac{3}{5}$, $\tan 37^\circ \approx \frac{3}{4}$, $\sin 21^\circ \approx \frac{9}{25}$, $\tan 21^\circ \approx \frac{3}{8}$)



第 19 题图

20. (本小题满分 8 分)

北京奥运会开幕前，某体育用品商场预测某品牌运动服能够畅销，就用 32000 元购进了一批这种运动服，上市后很快脱销，商场又用 68000 元购进第二批这种运动服，所购数量是第一批购进数量的 2 倍，但每套进价多了 10 元．

(1) 该商场两次共购进这种运动服多少套？

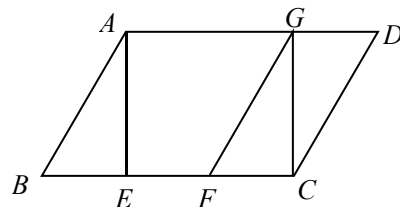
(2) 如果这两批运动服每套的售价相同，且全部售完后总利润率不低于 20%，那么每套售价至少是多少元？（利润率 = $\frac{\text{利润}}{\text{成本}} \times 100\%$ ）

21. (本小题满分 8 分)

已知: 如图, 在 $\square ABCD$ 中, AE 是 BC 边上的高, 将 $\triangle ABE$ 沿 BC 方向平移, 使点 E 与点 C 重合, 得 $\triangle GFC$.

(1) 求证: $BE = DG$;

(2) 若 $\angle B = 60^\circ$, 当 AB 与 BC 满足什么数量关系时, 四边形 $ABFG$ 是菱形? 证明你的结论.



第 21 题图

22. (本小题满分 10 分)

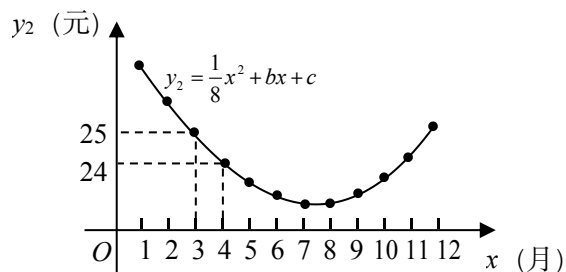
某水产品养殖企业为指导该企业某种水产品的养殖和销售, 对历年市场行情和水产品养殖情况进行了调查. 调查发现这种水产品的每千克售价 y_1 (元) 与销售月份 x (月) 满足关系

式 $y = -\frac{3}{8}x + 36$, 而其每千克成本 y_2 (元) 与销售月份 x (月) 满足的函数关系如图所示.

(1) 试确定 b 、 c 的值;

(2) 求出这种水产品每千克的利润 y (元) 与销售月份 x (月) 之间的函数关系式;

(3) “五·一”之前, 几月份出售这种水产品每千克的利润最大? 最大利润是多少?



第 22 题图

23. (本小题满分 10 分)

我们在解决数学问题时, 经常采用“转化”(或“化归”)的思想方法, 把待解决的问题, 通过某种转化过程, 归结到一类已解决或比较容易解决的问题.

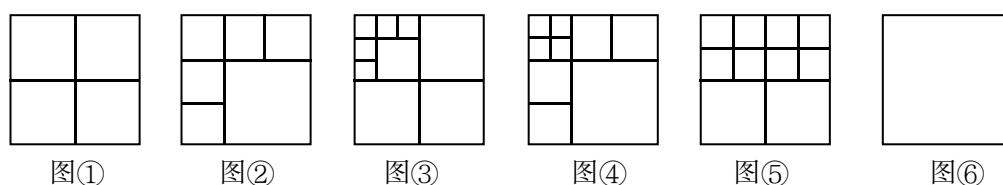
譬如, 在学习了一元一次方程的解法以后, 进一步研究二元一次方程组的解法时, 我们通常采用“消元”的方法, 把二元一次方程组转化为一元一次方程; 再譬如, 在学习了三角形内角和定理以后, 进一步研究多边形的内角和问题时, 我们通常借助添加辅助线, 把多边形转化为三角形, 从而解决问题.

问题提出: 如何把一个正方形分割成 n ($n \geq 9$) 个小正方形?

为解决上面问题，我们先来研究两种简单的“基本分割法”。

基本分割法 1：如图①，把一个正方形分割成 4 个小正方形，即在原来 1 个正方形的基础上增加了 3 个正方形。

基本分割法 2：如图②，把一个正方形分割成 6 个小正方形，即在原来 1 个正方形的基础上增加了 5 个正方形。



问题解决：有了上述两种“基本分割法”后，我们就可以把一个正方形分割成 n ($n \geq 9$) 个小正方形。

(1) 把一个正方形分割成 9 个小正方形。

一种方法：如图③，把图①中的任意 1 个小正方形按“基本分割法 2”进行分割，就可增加 5 个小正方形，从而分割成 $4+5=9$ (个) 小正方形。

另一种方法：如图④，把图②中的任意 1 个小正方形按“基本分割法 1”进行分割，就可增加 3 个小正方形，从而分割成 $6+3=9$ (个) 小正方形。

(2) 把一个正方形分割成 10 个小正方形。

方法：如图⑤，把图①中的任意 2 个小正方形按“基本分割法 1”进行分割，就可增加 3×2 个小正方形，从而分割成 $4+3 \times 2=10$ (个) 小正方形。

(3) 请你参照上述分割方法，把图⑥给出的正方形分割成 11 个小正方形 (用钢笔或圆珠笔画出草图即可，不用说明分割方法)

(4) 把一个正方形分割成 n ($n \geq 9$) 个小正方形。

方法：通过“基本分割法 1”、“基本分割法 2”或其组合把一个正方形分割成 9 个、10 个和 11 个小正方形，再在此基础上每使用 1 次“基本分割法 1”，就可增加 3 个小正方形，从而把一个正方形分割成 12 个、13 个、14 个小正方形，依次类推，即可把一个正方形分割成 n ($n \geq 9$) 个小正方形。

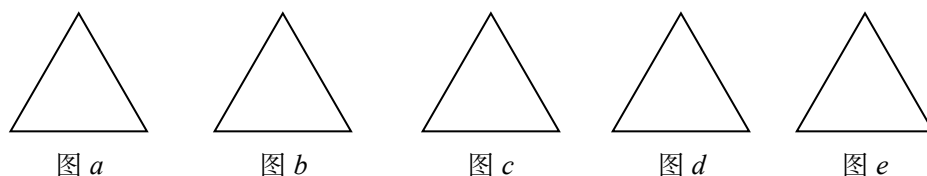
从上面的分法可以看出，解决问题的关键就是找到两种基本分割法，然后通过这两种基本分割法或其组合把正方形分割成 n ($n \geq 9$) 个小正方形。

类比应用：仿照上面的方法，我们可以把一个正三角形分割成 n ($n \geq 9$) 个小正三角形。

(1) 基本分割法 1：把一个正三角形分割成 4 个小正三角形 (请你在图 *a* 中画出草图)。

(2) 基本分割法 2：把一个正三角形分割成 6 个小正三角形 (请你在图 *b* 中画出草图)。

(3) 分别把图 *c*、图 *d* 和图 *e* 中的正三角形分割成 9 个、10 个和 11 个小正三角形 (用钢笔或圆珠笔画出草图即可，不用说明分割方法)



(4) 请你写出把一个正三角形分割成 n ($n \geq 9$) 个小正三角形的分割方法 (只写出分割方法，不用画图)。

24. (本小题满分 12 分)

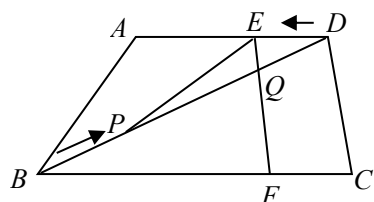
如图, 在梯形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$, $AD = 6\text{cm}$, $CD = 4\text{cm}$, $BC = BD = 10\text{cm}$, 点 P 由 B 出发沿 BD 方向匀速运动, 速度为 1cm/s ; 同时, 线段 EF 由 DC 出发沿 DA 方向匀速运动, 速度为 1cm/s , 交 BD 于 Q , 连接 PE . 若设运动时间为 t (s) ($0 < t < 5$). 解答下列问题:

(1) 当 t 为何值时, $PE \parallel AB$?

(2) 设 $\triangle PEQ$ 的面积为 y (cm^2), 求 y 与 t 之间的函数关系式;

(3) 是否存在某一时刻 t , 使 $S_{\triangle PEQ} = \frac{2}{25} S_{\triangle BCD}$? 若存在, 求出此时 t 的值; 若不存在, 说明理由.

(4) 连接 PF , 在上述运动过程中, 五边形 $PFCDE$ 的面积是否发生变化? 说明理由.



第 24 题图

二〇〇九年山东省青岛市初级中学学业水平考试

数学试题参考答案及评分标准

说明:

1. 如果考生的解法与本解法不同, 可参照本评分标准制定相应评分细则.
2. 当考生的解答在某一步出现错误, 影响了后继部分时, 如果这一步以后的解答未改变这道题的内容和难度, 可视影响程度决定后面部分的给分, 但不得超过后面部分应给分数的一半, 如果这一步以后的解答有较严重的错误, 就不给分.
3. 为阅卷方便, 本解答中的推算步骤写得较为详细, 但允许考生在解答过程中, 合理省略非关键性的推算步骤.
4. 解答右端所注分数, 表示考生正确做到这一步应得的累加分数.

一、选择题 (本题满分 24 分, 共有 8 道小题, 每小题 3 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	C	D	B	C	B	D	A	A

二、填空题 (本题满分 18 分, 共有 6 道小题, 每小题 3 分)

题号	9	10			11
答案	3.8×10^8	9	9		48
题号	12	13	14		
答案	20%	$\sqrt{2} - 1$	10	$2\sqrt{9+16n^2}$ (或 $\sqrt{36+64n^2}$)	

三、作图题 (本题满分 4 分)

15. 正确画出两条角平分线, 确定圆心; 2 分
 确定半径; 3 分
 正确画出图并写出结论. 4 分

四、解答题 (本题满分 74 分, 共有 9 道小题)

16. (本小题满分 8 分)

$$\begin{aligned}
 (1) \text{ 解: 原式} &= \frac{x+1}{x} \cdot \frac{x^2}{(x+1)(x-1)} \\
 &= \frac{x}{x-1}. \quad \text{..... 4 分}
 \end{aligned}$$

$$(2) \begin{cases} 3x-2 > x+2 & \text{①} \\ \frac{1}{2}x-1 \leq 7-\frac{3}{2}x & \text{②} \end{cases}$$

解: 解不等式①得 $x > 2$,
 解不等式②得 $x \leq 4$.
 所以原不等式组的解集为 $2 < x \leq 4$ 4 分

17. (本小题满分 6 分)

解: (1) 正确补全统计图; 2 分

(2) 300 人. 4 分

(3) 合理即可. 6 分

18. (本小题满分 6 分)

解: $80 \times \frac{1}{20} + 50 \times \frac{3}{20} + 20 \times \frac{5}{20} = 16.5$ (元),4分

$$\therefore 16.5 \text{元} > 5 \text{元}$$

∴选择转转盘对顾客更合算. 6分

19. (本小题满分 6 分)

解: 由题意知 $CD \perp AD$, $EF \parallel AD$,

$\therefore \angle CEF = 90^\circ$, 设 $CE = x$,

在 $\text{Rt}\triangle CEF$ 中,

$$\tan \angle CFE = \frac{CE}{EF}, \text{ 则 } EF = \frac{CE}{\tan \angle CFE} = \frac{x}{\tan 21^\circ} = \frac{8}{3}x;$$

在 $\text{Rt}\triangle CEG$ 中,

$$\tan \angle CGE = \frac{CE}{GE},$$

$$\text{则 } GE = \frac{CE}{\tan \angle CGE} = \frac{x}{\tan 37^\circ} = \frac{4}{3}x; \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$$

$$\therefore EF = FG + EG,$$

$$\therefore \frac{8}{3}x = 50 + \frac{4}{3}x.$$

$$x = 37.5.$$

$$\therefore CD = CE + ED = 37.5 + 1.5 = 39 \text{ (米)}.$$

答：古塔的高度约是 39 米， 6 分

20. (本小题满分 8 分)

解: (1) 设商场第一次购进 x 套运动服, 由题意得:

$$\frac{68000}{2x} - \frac{32000}{x} = 10, \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

解这个方程, 得 $x = 200$.

经检验, $x = 200$ 是所列方程的根.

$$2x + x = 2 \times 200 + 200 = 600.$$

所以商场两次共购进这种运动服 600 套. 5 分

(2) 设每套运动服的售价为 y 元, 由题意得:

$$\frac{600y - 32000 - 68000}{32000 + 68000} \geq 20\%,$$

解这个不等式, 得 $y \geq 200$.

所以每套运动服的售价至少是 200 元. 8 分

21. (本小题满分 8 分)

证明: (1) $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$$\therefore AB = CD.$$

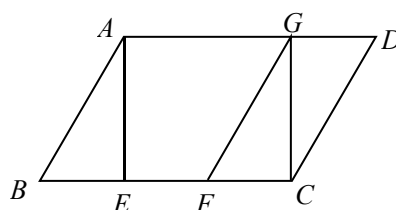
$\therefore AE$ 是 BC 边上的高, 且 CG 是由 AE 沿 BC 方向平移而成.

$$\therefore CG \perp AD.$$

$\therefore \angle AEB = \angle CGD = 90^\circ$.
 $\therefore AE = CG$,
 $\therefore \text{Rt} \triangle ABE \cong \text{Rt} \triangle CDG$.
 $\therefore BE = DG$ 4 分

(2) 当 $BC = \frac{3}{2}AB$ 时, 四边形 $ABFC$ 是菱形.

$\therefore AB \parallel GF$, $AG \parallel BF$,
 $\therefore$ 四边形 $ABFG$ 是平行四边形.
 $\therefore \text{Rt} \triangle ABE$ 中, $\angle B = 60^\circ$,
 $\therefore \angle BAE = 30^\circ$,
 $\therefore BE = \frac{1}{2}AB$.



第 21 题图

$\therefore BE = CF$, $BC = \frac{3}{2}AB$,

$\therefore EF = \frac{1}{2}AB$.

$\therefore AB = BF$.

$\therefore$ 四边形 $ABFG$ 是菱形. 8 分

22. (本小题满分 10 分)

解: (1) 由题意:

$$\begin{cases} 25 = \frac{1}{8} \times 3^2 + 3b + c \\ 24 = \frac{1}{8} \times 4^2 + 4b + c \end{cases}$$

解得 $\begin{cases} b = -1\frac{7}{8} \\ c = 29\frac{1}{2} \end{cases}$ 4 分

(2) $y = y_1 - y_2$

$$= -\frac{3}{8}x + 36 - \left(\frac{1}{8}x^2 - \frac{15}{8}x + 29\frac{1}{2} \right)$$

$$= -\frac{1}{8}x^2 + \frac{3}{2}x + 6\frac{1}{2}; \quad \dots\dots\dots 6 \text{ 分}$$

(3) $y = -\frac{1}{8}x^2 + \frac{3}{2}x + 6\frac{1}{2}$

$$= -\frac{1}{8}(x^2 - 12x + 36) + 4\frac{1}{2} + 6\frac{1}{2}$$

$$= -\frac{1}{8}(x-6)^2 + 11$$

$$\because a = -\frac{1}{8} < 0,$$

$\therefore$ 抛物线开口向下.

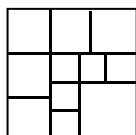
在对称轴 $x = 6$ 左侧 y 随 x 的增大而增大.

由题意 $x < 5$, 所以在 4 月份出售这种水产品每千克的利润最大. 9 分

$$\text{最大利润} = -\frac{1}{8}(4-6)^2 + 11 = 10\frac{1}{2} \text{ (元)}. \dots\dots\dots 10 \text{ 分}$$

23. (本小满分 10 分)

解: 把一个正方形分割成 11 个小正方形:



图⑥

..... 2 分

把一个正三角形分割成 4 个小正三角形:

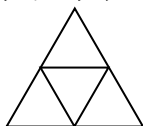


图 a

..... 3 分

把一个正三角形分割成 6 个小正三角形:

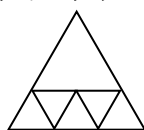


图 b

..... 5 分

把一个正三角形分割成 9 个、10 个和 11 个小正三角形:



图 c

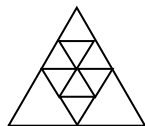


图 d



图 e

..... 8 分

把一个正三角形分割成 n ($n \geq 9$) 个小正三角形的分割方法: 通过“基本分割法 1”、“基本分割法 2”或其组合, 把一个正三角形分割成 9 个、10 个和 11 个小正三角形, 再在此基础上每使用 1 次“基本分割法 1”, 就可增加 3 个小正三角形, 从而把一个正三角形分割成 12 个、13 个、14 个小正三角形, 依次类推, 即可把一个正三角形分割成 n ($n \geq 9$) 个小正三角形. 10 分

24. (本小题满分 12 分)

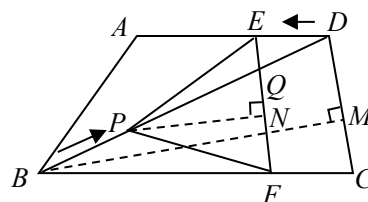
解: (1) $\because PE \parallel AB$

$$\therefore \frac{DE}{DA} = \frac{DP}{DB}.$$

而 $DE = t$, $DP = 10 - t$,

$$\therefore \frac{t}{6} = \frac{10-t}{10},$$

$$\therefore t = \frac{15}{4}.$$



∴ 当 $t = \frac{15}{4}$ (s), $PE \parallel AB$ 2 分

(2) ∵ EF 平行且等于 CD ,

∴ 四边形 $CDEF$ 是平行四边形.

$$\therefore \angle DEQ = \angle C, \angle DQE = \angle BDC.$$

$$\because BC = BD = 10,$$

$$\therefore \angle DEQ = \angle C = \angle DQE = \angle BDC.$$

$$\therefore \triangle DEQ \sim \triangle BCD.$$

$$\therefore \frac{DE}{BC} = \frac{EQ}{CD}.$$

$$\frac{t}{10} = \frac{EQ}{4}.$$

$$\therefore EQ = \frac{2}{5}t.$$

过 B 作 $BM \perp CD$, 交 CD 于 M , 过 P 作 $PN \perp EF$, 交 EF 于 N .

$$BM = \sqrt{10^2 - 2^2} = \sqrt{100 - 4} = \sqrt{96} = 4\sqrt{6}.$$

$$\because ED = DQ = BP = t,$$

$$\therefore PQ = 10 - 2t.$$

又 $\triangle PNQ \sim \triangle BMD$,

$$\frac{PQ}{BD} = \frac{PN}{BM},$$

$$\frac{10 - 2t}{10} = \frac{PN}{4\sqrt{6}},$$

$$PN = 4\sqrt{6} \left(1 - \frac{t}{5}\right)$$

$$S_{\triangle PEQ} = \frac{1}{2} EQ \cdot PN = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} t \times 4\sqrt{6} \left(1 - \frac{t}{5}\right) = -\frac{4\sqrt{6}}{25} t^2 + \frac{4\sqrt{6}}{5} t. \dots\dots\dots 6 \text{ 分}$$

$$(3) S_{\triangle BCD} = \frac{1}{2} \cdot CD \cdot BM = \frac{1}{2} \times 4 \times 4\sqrt{6} = 8\sqrt{6}.$$

$$\text{若 } S_{\triangle PEQ} = \frac{2}{25} S_{\triangle BCD},$$

$$\text{则有 } -\frac{4\sqrt{6}}{25} t^2 + \frac{4\sqrt{6}}{5} t = \frac{2}{25} \times 8\sqrt{6},$$

解得 $t_1 = 1, t_2 = 4$9 分

(4) 在 $\triangle PDE$ 和 $\triangle FBP$ 中,

$$\left. \begin{array}{l} DE = BP = t, \\ PD = BF = 10 - t, \\ \angle PDE = \angle FBP, \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle PDE \cong \triangle FBP$$

$$\therefore S_{\text{五边形}PFCDE} = S_{\triangle PDE} + S_{\text{四边形}PFCD}$$

$$= S_{\triangle FBP} + S_{\text{四边形}PFCD}$$

$$= S_{\triangle BCD} = 8\sqrt{6}.$$

$\therefore$ 在运动过程中, 五边形 $PFCDE$ 的面积不变. 12 分