

2011 年潍坊市初中学业水平考试

数 学 试 题

2011.6

注意事项:

1. 本试题分第 I 卷和第 II 卷两部分. 第 I 卷 4 页, 为选择题, 36 分; 第 II 卷 8 页, 为非选择题, 84 分; 共 120 分. 考试时间为 120 分钟.
2. 答第 I 卷前务必将自己的姓名、准考证号、考试科目涂写在答题卡上. 考试结束, 试题和答题卡一并收回.
3. 第 I 卷每题选出答案后, 都必须用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号(ABCD)涂黑, 如需改动, 必须先用橡皮擦干净, 再改涂其它答案.

第 I 卷 (选择题 共 36 分)

一、选择题 (本大题共 12 小题, 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是正确的, 请把正确的选项选出来. 每小题选对得 3 分, 选错、不选或选出的答案超过一个均记 0 分.)

1. 下面计算正确的是 ().

A. $3 + \sqrt{3} = 3\sqrt{3}$

B. $\sqrt{27} \div \sqrt{3} = 3$

C. $\sqrt{2} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{5}$

D. $\sqrt{4} = \pm 2$

2. 根据《全国人口普查条例》和《国务院关于开展第六次全国人口普查的通知》, 我国以 2010 年 11 月 1 日零时为标准时点进行了第六次全国人口普查, 普查得到全国总人口为 1370536875 人, 该数用科学记数法表示为 (). (保留 3 个有效数字)

A. 13.7 亿

B. 13.7×10^8

C. 1.37×10^9

D. 1.4×10^9

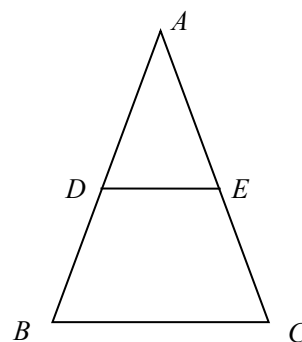
3. 如图, 已知等腰三角形 ABC , $AB = AC$, 底边 BC 的长为 2, DE 是它的中位线, 则下面三个结论: (1) $DE=1$; (2) $\triangle ADE \sim \triangle ABC$; (3) $\triangle ADE$ 的面积与 $\triangle ABC$ 的面积之比为 1:4. 其中正确的有 ().

A. 0 个

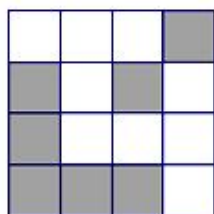
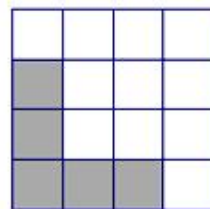
B. 1 个

C. 2 个

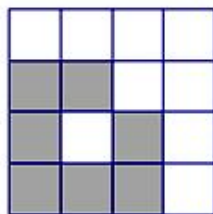
D. 3 个



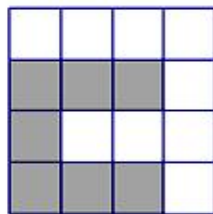
4. 如图，阴影部分是由 5 个小正方形组成的一个直角图形，将方格内空白的两个小正方形涂黑，得到新的图形，其中不是轴对称图形的是() .



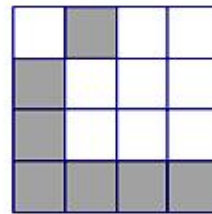
A.



B.

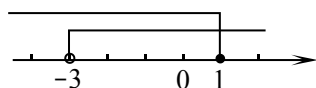


C.

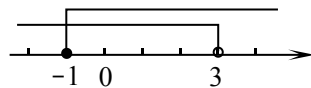


D.

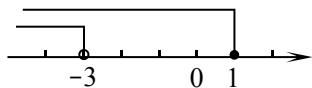
5. 不等式组 $\begin{cases} 2x + \frac{1}{2} > \frac{1}{2}x - 4, \\ \frac{3}{2}x - \frac{1}{2} \leq x, \end{cases}$ 的解集在数轴上表示正确的是 () .



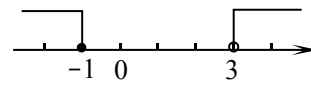
A.



B.



C.



D.

6. 某市 2011 年 5 月 1 日—10 日对空气污染指数的检测数据如下 (主要污染物为可吸入颗粒物):

61, 75, 70, 56, 81, 91, 92, 91, 75, 81.

那么该组数据的极差和中位数分别是 () .

A. 36, 78

B. 36, 86

C. 20, 78

D. 20, 77.3

7. 关于 x 的方程 $x^2 + 2kx + k - 1 = 0$ 的根的情况描述正确的是 () .

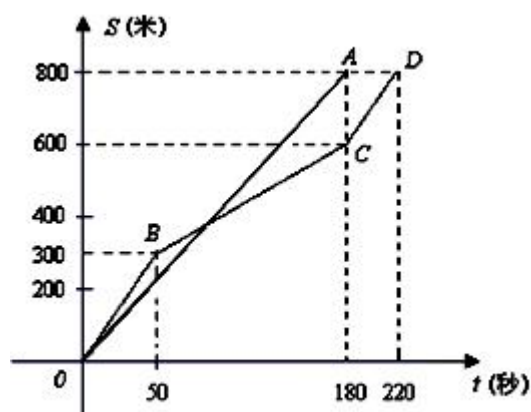
A. k 为任何实数，方程都没有实数根

B. k 为任何实数，方程都有两个不相等的实数根

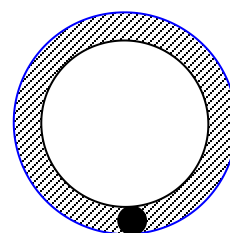
C. k 为任何实数，方程都有两个相等的实数根

D. 根据 k 的取值不同，方程根的情况分为没有实数根、有两个不相等的实数根和有两个相等的实数根三种

8. 在今年我市体育学业水平考试女子 800 米耐力测试中, 小莹和小梅测试所跑的路程 S (米) 与所用时间 t (秒) 之间的函数关系的图象分别为线段 OA 和折线 $OBCD$ 下列说法正确的是 () .



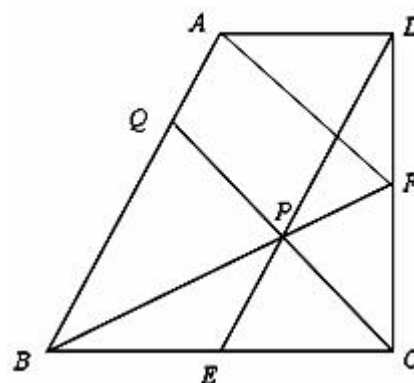
- A. 小莹的速度随时间的增大而增大
B. 小梅的平均速度比小莹的平均速度快
C. 在 180 秒时, 两人相遇
D. 在 50 秒时, 小莹在小梅的前面
9. 如图, 半径为 1cm 的小圆在半径为 9cm 的大圆内滚动, 且始终与大圆相切, 则小圆扫过的阴影部分的面积为 () .



- A. 17π
B. 32π
C. 49π
D. 80π
10. 身高相等的四名同学甲、乙、丙、丁参加风筝比赛, 四人放出风筝的线长、线与地面夹角如表 (假设风筝线是拉直的), 则四名同学所放的风筝中最高的是 () .

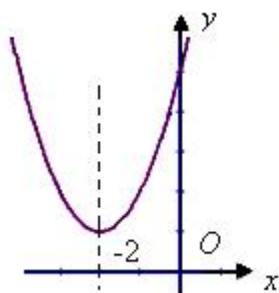
同学	甲	乙	丙	丁
放出风筝线长	140m	100m	95m	90m
线与地面夹角	30°	45°	45°	60°

- A. 甲
B. 乙
C. 丙
D. 丁
11. 已知直角梯形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$, $\angle BCD=90^\circ$, $BC=CD=2AD$, E 、 F 分别是 BC 、 CD 边的中点, 连接 BF 、 DE 交于点 P , 连接 CP 并延长交 AB 于点 Q , 连接 AF , 则下列结论不正确的是 () .

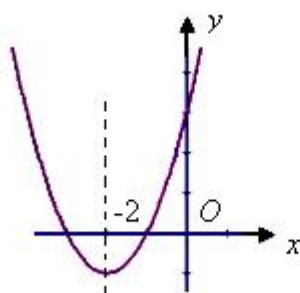


- A. CP 平分 $\angle BCD$
B. 四边形 $ABED$ 为平行四边形
C. CQ 将直角梯形 $ABCD$ 分为面积相等的两部分
D. $\triangle ABF$ 为等腰三角形

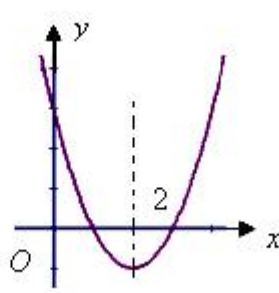
12. 已知一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 的两个实数根 x_1 、 x_2 满足 $x_1 + x_2 = 4$ 和 $x_1 \cdot x_2 = 3$ ，那么二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象可能是 () .



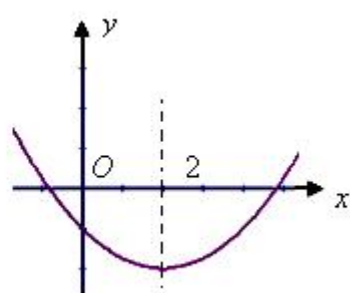
A.



B.



C.



D.

2011 年潍坊市初中学业水平考试

数 学 试 题

2011.6

第 II 卷 (非选择题 共 84 分)

注意事项:

1. 第 II 卷共 8 页, 用蓝黑钢笔或圆珠笔直接答在试卷上.
2. 答卷前将密封线内的项目填写清楚.

得 分	评 卷 人

二、填空题 (本大题共 5 小题, 共 15 分, 只要求填写最后结果, 每小题填对得 3 分.)

13. 分解因式: $a^3 + a^2 - a - 1 =$ _____.

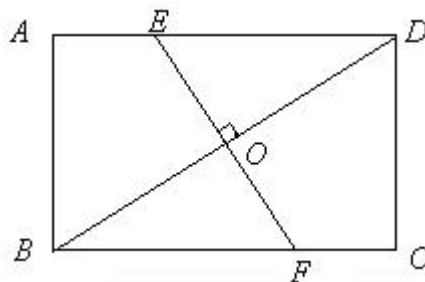
14. 写出一个 y 关于 x 的函数, 使其具有两个性质: ①图象过 $(2,1)$ 点; ②在第一象限内 y 随 x 的增大而减小. 函数解析式为_____ (写出一个即可)

15. 方程组 $\begin{cases} 5x - 2y - 4 = 0, \\ x + y - 5 = 0, \end{cases}$ 的解是_____.

16. 已知线段 $AB = a$, 以 AB 为边在 AB 的下方作正方形 $ACDB$. 取 AB 边上一点 E , 以 AE 为边在 AB 的上方作正方形 $AENM$. 过 E 作 $EF \perp CD$, 垂足为 F 点. 若正方形 $AENM$ 与四边形 $EFDB$ 的面积相等, 则 AE 的长为_____.



17. 已知长方形 $ABCD$, $AB = 3\text{cm}$, $AD = 4\text{cm}$, 过对角线 BD 的中点 O 做 BD 的垂直平分线 EF , 分别交 AD 、 BC 于点 E 、 F , 则 AE 的长为_____.



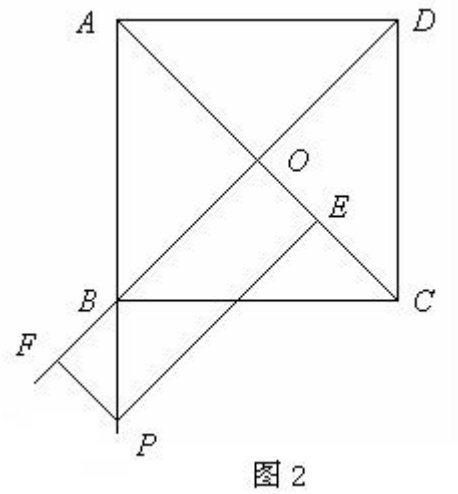
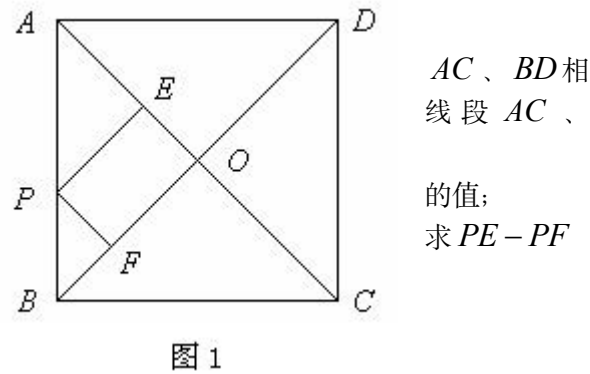
三、解答题 (本大题共 7 小题，共 69 分。解答要写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤。)

得分	评卷人

18. (本题满分 8 分)

已知正方形 $ABCD$ 的边长为 a ，两条对角线交于点 O ， P 是射线 AB 上任意一点，过 P 点分别作 BD (或延长线) 的垂线 PE 、 PF ，垂足为 E 、 F 。

- (1) 如图 1, 当 P 点在线段 AB 上时, 求 $PE + PF$ 的值;
(2) 如图 2, 当 P 点在线段 AB 的延长线上时, 求 $PE - PF$ 的值.



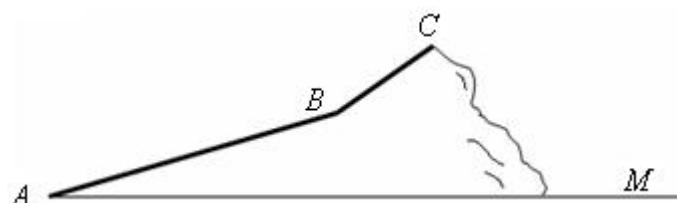
得分	评卷人

19. (本题满分 9 分)

今年五一假期，某数学活动小组组织一次登山活动. 他们从山脚下 A 点出发沿斜坡 AB 到达 B 点，再从 B 点沿斜坡 BC 到达山顶 C 点，路线如图所示. 斜坡 AB 的长为 2080 米，斜坡 BC 的长为 400 米，从 A 点到 B 点的平均速度为 2600 米/时，从 B 点到 C 点的平均速度为 500 米/时. 在 C 点测得 B 点的俯角为 30° . 已知 A 点海拔高度为 121 米， C 点海拔高度为 1121 米.

(1) 求 B 点的海拔高度和斜坡 AB 的坡度;

(2) 求他们从 A 点到 C 点的平均速度.



得 分	评 卷 人

20. (本题满分 9 分)

甲、乙两个盒子中装有质地、大小相同的小球，甲盒中有 2 个白球、1 个黄球和 1 个蓝球；乙盒中有 1 个白球、2 个黄球和若干个蓝球. 从乙盒中任意摸取一球为蓝球的概率是从甲盒中任意摸取一球为蓝球的概率的 2 倍.

- (1) 求乙盒中蓝球的个数；
- (2) 从甲、乙两盒中分别任意摸取一球，求两球均为蓝球的概率.

得 分	评 卷 人

21. (本题满分 10 分)

2010 年秋冬北方严重干旱，凤凰社区人畜饮用水紧张，每天需从社区外调运饮用水 120 吨. 有关部门紧急部署，从甲、乙两水厂调运饮用水，两水厂到凤凰社区供水点的路程和运费如下表：

	到凤凰社区的路程(千米)	运费 (元/吨·千米)
甲厂	20	12
乙厂	14	15

(1) 若某天总运费为 26700 元，则从甲、乙两水厂各调运了多少吨饮用水？

(2) 若每天甲厂最多可调出 80 吨，乙厂最多可调出 90 吨. 设从甲厂调运饮用水 x 吨，总运费为 W 元. 试写出 W 关于与 x 的函数关系式，怎样安排调运方案，才能使每天的总运费最省？

得 分	评 卷 人

22. (本题满分 10 分)

2010 年上半年, 某种农产品受不良炒作的影响, 价格一路上扬. 8 月初国家实施调控措施后, 该农产品的价格开始回落. 已知 1 月份至 7 月份, 该农产品的月平均价格 y 元/千克与月份 x 呈一次函数关系; 7 月份至 12 月份, 月平均价格 y 元/千克与月份 x 满足二次函数关系式 $y = ax^2 + bx + c$. 其中 1 月、7 月、9 月和 12 月这四个月的月平均价格分别为 8 元/千克、26 元/千克、14 元/千克、11 元/千克.

- (1) 分别求出当 $1 \leq x \leq 7$ 和 $7 \leq x \leq 12$ 时, y 关于 x 的函数关系式;
- (2) 2010 年 1 月至 12 月中, 这种农产品的月平均价格哪个月最低? 最低为多少?
- (3) 若以 12 个月份的月平均价格的平均数为年平均价格, 月平均价格高于年平均价格的月份有哪些?

得分	评卷人

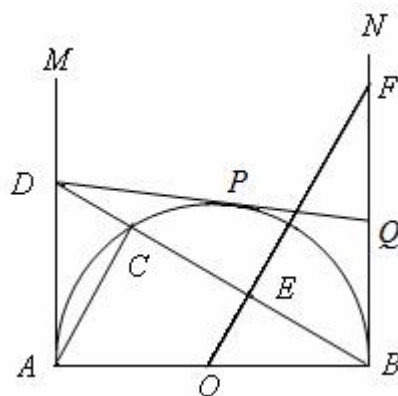
23. (本题满分 11 分)

如图, AB 是半圆 O 的直径, $AB = 2$. 射线 AM 、 BN 为半圆 O 的切线. 在 AM 上取一点 D , 连接 BD 交半圆于点 C , 连接 AC . 过 O 点作 $OE \perp BC$, 延长 OE 交 BN 于点 F . 过 D 点作半圆 O 的切线 DP , 并延长交 BN 于点 Q .

(1) 求证: $\triangle ACB \sim \triangle OBF$;

(2) 当 $\triangle ADB$ 与 $\triangle OBF$ 的面积相等时, 求 BQ 的长;

(3) 求证: 当 D 在 AM 上移动时 (A 点除外), 点 Q 始终是线段 BF 的中点.



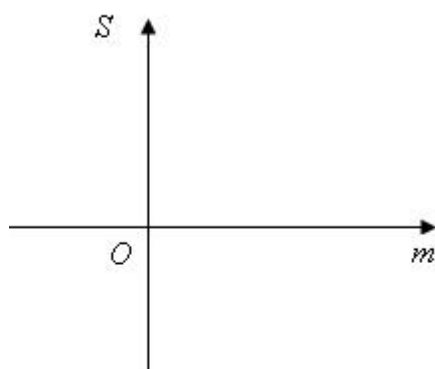
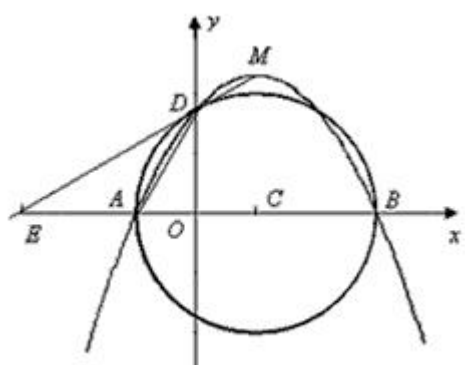
得分	评卷人

24. (本题满分 12 分)

如图, 抛物线 $y = -\frac{\sqrt{3}}{3m}(x+m)(x-3m)$ 的顶点为 M . 抛物线交 x 轴于 A 、 B 两点, 交 y 轴正半轴于 D 点. 以 AB 为直径作圆, 圆心为 C . 定点 E 的坐标为 $(-3, 0)$, 连接 ED . ($m > 0$)

于 D 点. 以 AB 为直径作圆, 圆心为 C . 定点 E 的坐标为 $(-3, 0)$, 连接 ED . ($m > 0$)

- (1) 写出 A 、 B 、 D 三点的坐标;
- (2) 当 m 为何值时, M 点在直线 ED 上, 此时直线 ED 与圆的位置关系是怎样的?
- (3) 当 m 变化时, 用 m 表示 $\triangle AED$ 的面积 S , 并在给出的直角坐标系中画出 S 关于 m 的示意图.



2011 年潍坊市初中学业水平考试

数学试题参考答案及评分标准

一. 选择题:(本题共 12 小题, 共 36 分.在每小题给出的四个选项中, 只有一个是正确的, 请把正确的选项选出来, 每小题选对得 3 分, 选错、不选或选出的答案超过一个, 均记零分.)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	B	C	D	D	A	A	B	D	B	D	C	C

二. 填空题:(本题共 5 小题, 共 15 分. 只要求填写最后结果, 每小题填对得 3 分.)

13. $(a-1)(a+1)^2$ 14. 如: $y = \frac{2}{x}$, $y = -x + 3$, $y = -x^2 + 5$, 等, 写出一个即可.

15. $\begin{cases} x=2 \\ y=3 \end{cases}$ 16. $\frac{\sqrt{5}-1}{2}a$ 17. $\frac{7}{8}\text{cm}$

三. 解答题:(本题共 7 小题, 共 69 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.)

18.(本题满分 8 分)

解: (1) $\because ABCD$ 为正方形, $\therefore AC \perp BD$

$\because PF \perp BD$, $\therefore PF \parallel AC$, 同理 $PE \parallel BD$

$\therefore$ 四边形 $PEOF$ 为矩形, 故 $PE = OF$2 分

又 $\because \angle PBF = 45^\circ$, $\therefore PF = BF$3 分

$\therefore PE + PF = OB = a \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}a$5 分

(2) $\because ABCD$ 为正方形, $\therefore AC \perp BD$.

$\because PF \perp BD$, $\therefore PF \parallel AC$, 同理 $PE \parallel BD$.

$\therefore$ 四边形 $PEOF$ 为矩形, 故 $PE = OF$.

又 $\because \angle PBF = \angle OBA = 45^\circ$, $\therefore PF = BF$.

$\therefore PE - PF = OB = a \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}a$8 分

19.(本题满分 9 分)

(1) 解: 如图, 过 C 作 $CF \perp AM$, F 为垂足,
过 B 点作 $BE \perp AM$, $BD \perp CF$, E 、 D 为垂足.

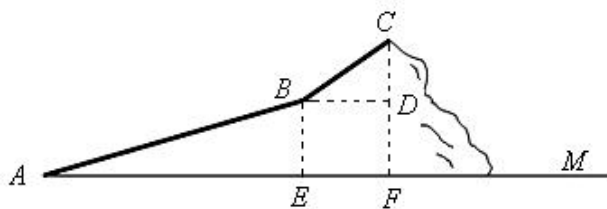
$\because$ 在 C 点测得 B 点的俯角为 30° ,

$\therefore \angle CBD = 30^\circ$, 又 $BC = 400$ 米,

$\therefore CD = 400 \times \sin 30^\circ = 400 \times \frac{1}{2} = 200$ (米).

$\therefore B$ 点的海拔高度为 $1121 - 200 = 921$ (米).3 分

$\therefore BE = 921 - 121 = 800$ 米



$$\therefore AB = 2080 \text{ 米}, \quad AE = \sqrt{AB^2 - BE^2} = \sqrt{2080^2 - 800^2} = 1920 \text{ (米)}$$

$$\therefore AB \text{ 的坡度 } i_{AB} = \frac{BE}{AE} = \frac{800}{1920} = \frac{5}{12}, \text{ 故 } AB \text{ 的坡度为 } 1 : \frac{12}{5}, \text{ 即 } 1 : 2.4. \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

$$(2) \therefore AB = 2080 \text{ 米}, \therefore \text{从 } A \text{ 点到 } B \text{ 点用时 } t_1 = \frac{2080}{2600} = 0.8 \text{ (小时)},$$

$$\therefore BC = 400 \text{ 米}, \therefore \text{从 } B \text{ 点到达 } C \text{ 点用时 } t_2 = \frac{400}{500} = 0.8 \text{ (小时)} \dots\dots\dots 7 \text{ 分}$$

$$\therefore AB + BC = 2080 + 400 = 2480 \text{ (米)}.$$

$$\therefore \text{他们从 } A \text{ 点到 } C \text{ 点的平均速度 } v = \frac{2480}{1.6} = 1550 \text{ (米/小时)} \dots\dots\dots 9 \text{ 分}$$

20. (本题满分 9 分)

解: (1) 设乙盒中有 x 个蓝球, 则乙盒中摸得蓝球的概率 $P_1 = \frac{x}{x+3}$, $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

$$\text{甲盒中摸得蓝球的概率 } P_2 = \frac{1}{4}; \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{依题意得 } \frac{x}{x+3} = \frac{1}{2}, \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$$

$$\text{解得 } x = 3, \text{ 乙盒中有 } 3 \text{ 个蓝球.} \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

(2) 方法一: 列表如下 (列表正确得 2 分)

甲 \ 乙	白	黄 1	黄 2	蓝 1	蓝 2	蓝 3
白 1	白 1, 白	白 1, 黄 1	白 1, 黄 2	白 1, 蓝 1	白 1, 蓝 2	白 1, 蓝 3
白 2	白 2, 白	白 2, 黄 1	白 2, 黄 2	白 2, 蓝 1	白 2, 蓝 2	白 2, 蓝 3
黄	黄, 白	黄, 黄 1	黄, 黄 2	黄, 蓝 1	黄, 蓝 2	黄, 蓝 3
蓝	蓝, 白	蓝, 黄 1	蓝, 黄 2	蓝, 蓝 1	蓝, 蓝 2	蓝, 蓝 3

由表格可以看出, 可能的结果有 24 种, 其中均为蓝球的有 3 种, 因此从甲、乙两盒中各摸取一球, 两球均为蓝球的概率 $P = \frac{3}{24} = \frac{1}{8}$.

$$\therefore \text{从甲、乙两盒中各摸取一球, 两球均为蓝球的概率为 } \frac{1}{8}. \dots\dots\dots 9 \text{ 分}$$

(也可以用画树状图法或枚举法)

$$\text{方法二: 从甲盒中摸得蓝球的概率为 } \frac{1}{4}, \text{ 从乙盒中摸得蓝球的概率为 } \frac{1}{2} \dots\dots\dots 7 \text{ 分}$$

$$\text{则从甲、乙两盒中各摸取一球, 两球均为蓝球的概率 } P = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}. \dots\dots\dots 9 \text{ 分}$$

21. (本题满分 10 分)

解: (1) 设从甲厂调运饮用水 x 吨, 从乙厂调运饮用水 y 吨, 由题意可知:

$$\begin{cases} 20 \times 12 \times x + 14 \times 15 \times y = 26700, \\ x + y = 120. \end{cases} \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

$$\text{解得 } \begin{cases} x = 50, \\ y = 70, \end{cases} \text{ 故从甲、乙两水厂各调用了 } 50 \text{ 吨、} 70 \text{ 吨饮用水.} \dots\dots\dots 5 \text{ 分}$$

(2) 从甲厂调运水 x 吨, 则需从乙厂调运水 $120-x$ 吨, 由题意得:
 $x \leq 80$, 且 $120-x \leq 90$, 即 $30 \leq x \leq 80$7 分

总运费 $W = 240x + 210 \times (120-x) = 30x + 25200$, ($30 \leq x \leq 80$)8 分

$\therefore W$ 随 x 的增大而增大, 故当 $x = 30$ 时, $W_{\text{最小}} = 26100$ 元.

每天从甲厂调运 30 吨, 从乙厂调运 90 吨, 每天的总运费最省.10 分

22. (本题满分 10 分)

解: (1) 当 $1 \leq x \leq 7$ 时, 设 $y = kx + m$, 将点 $(1, 8)$ 、 $(7, 26)$ 分别代入 $y = kx + m$ 得:

$$\begin{cases} k + m = 8 \\ 7k + m = 26 \end{cases}, \text{解之得} \begin{cases} m = 5 \\ k = 3 \end{cases}, \therefore \text{函数解析式为 } y = 3x + 5. \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

当 $7 \leq x \leq 12$ 时, 将 $(7, 26)$ 、 $(9, 14)$ 、 $(12, 11)$ 分别代入 $y = ax^2 + bx + c$ 得:

$$\begin{cases} 49a + 7b + c = 26 \\ 81a + 9b + c = 14 \\ 144a + 12b + c = 11 \end{cases}, \text{解之得} \begin{cases} a = 1 \\ b = -22 \\ c = 131 \end{cases}, \therefore \text{函数解析式为 } y = x^2 - 22x + 131. \quad \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$$

(2) 当 $1 \leq x \leq 7$ 时, $y = 3x + 5$, 当 $x = 1$ 时, $y_{\text{最小}} = 8$

当 $7 \leq x \leq 12$ 时, $y = x^2 - 22x + 131 = (x - 11)^2 + 10$ 当 $x = 11$ 时, $y_{\text{最小}} = 10$ 6 分

所以, 该农产品月平均价格最低的是 1 月, 最低为 8 元.7 分

(3) $\because 1$ 至 7 月份的月平均价格呈一次函数, $\therefore x = 4$ 时的月平均价格 17 是前 7 个月的平均值.
 后 5 个月的平均价格分别为 19, 14, 11, 10, 11.

$$\therefore \text{年均价格为 } y = \frac{17 \times 7 + 19 + 14 + 11 + 10 + 11}{12} = \frac{46}{3} \approx 15.3. \quad \dots\dots\dots 9 \text{ 分}$$

$\therefore 4$ 、5、6、7、8 五个月的月平均价格高于年平均价格.10 分

23. (本题满分 11 分)

(1) 证明: $\because AB$ 为直径, $\therefore \angle ACB = 90^\circ$, 即 $AC \perp BC$.

又 $OE \perp BC$, $\therefore OE \parallel AC$, $\therefore \angle BAC = \angle FOB$.

BN 半圆的切线, 故 $\angle BCA = \angle OBF = 90^\circ$.

$\therefore \triangle ACB \sim \triangle OBF$3 分

(2) 由 $\triangle ACB \sim \triangle OBF$ 得, $\angle OFB = \angle DBA$, $\angle DAB = \angle OBF = 90^\circ$,

$\therefore \triangle ADB \sim \triangle OBF$,

当 $\triangle ADB$ 与 $\triangle OBF$ 的面积相等时, $\triangle ADB \cong \triangle OBF$4 分

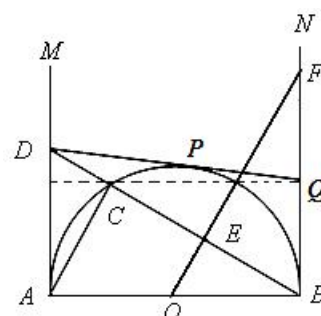
$\therefore AD = 1$. 又 $\because DPQ$ 是半圆 O 的切线, $\therefore DQ \parallel AB$,

$\therefore BQ = AD = 1$6 分

(3) 由 (1) 知, $\angle ABD = \angle BFO$, $\angle DAB = \angle OBF$,

$\therefore \triangle DAB \sim \triangle OBF$,

$$\therefore \frac{BF}{OB} = \frac{AB}{AD}, \quad \therefore BF = \frac{2}{AD}. \quad \dots\dots\dots 7 \text{ 分}$$



$\therefore DPQ$ 是半圆 O 的切线,

$\therefore AD = DP, QB = BQ, \dots\dots\dots 9$ 分

过 Q 点作 AM 的垂线 QK , 垂足为 K , 在直角三角形 DQK 中, $DQ^2 = QK^2 + DK^2$,

$$\therefore (AD + BQ)^2 = (AD - BQ)^2 + 2^2$$

$$\therefore BQ = \frac{1}{AD}, \therefore BF = 2BQ, \therefore Q \text{ 为 } BF \text{ 的中点} \dots\dots\dots 11 \text{ 分}$$

24.(本题满分 12 分)

解: (1) $A(-m, 0), B(3m, 0), D(0, \sqrt{3}m)$. $\dots\dots\dots 3$ 分

(2) 设直线 ED 的解析式为 $y = kx + h$, 将 $(-3, 0)$ 、 $D(0, \sqrt{3}m)$ 代入得:

$$\begin{cases} -3k + h = 0, \\ h = \sqrt{3}m \end{cases} \quad \text{解得, } k = \frac{\sqrt{3}}{3}m, h = \sqrt{3}m \therefore \text{直线 } ED \text{ 的解析式为 } y = \frac{\sqrt{3}}{3}mx + \sqrt{3}m. \quad \dots\dots 5 \text{ 分}$$

将抛物线 $y = -\frac{\sqrt{3}}{3m}(x+m)(x-3m)$ 化为顶点式: $y = -\frac{\sqrt{3}}{3m}(x-m)^2 + \frac{4\sqrt{3}}{3}m$.

$$\therefore \text{顶点 } M \text{ 的坐标为 } \left(m, \frac{4\sqrt{3}}{3}m\right). \quad \text{代入 } y = \frac{\sqrt{3}}{3}mx + \sqrt{3}m \text{ 得: } m^2 = m.$$

$\therefore m > 0, \therefore m = 1$. 所以, 当 $m = 1$ 时, M 点在直线 DE 上. $\dots\dots\dots 7$ 分

连接 CD , C 为 AB 中点, C 点坐标为 $C(m, 0)$.

$$\therefore OD = \sqrt{3}, OC = 1, \therefore CD = 2, D \text{ 点在圆上}$$

$$\text{又 } OE = 3, DE^2 = OD^2 + OE^2 = 12,$$

$$EC^2 = 16, CD^2 = 4, \therefore CD^2 + DE^2 = EC^2.$$

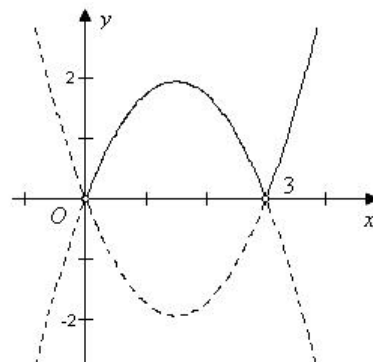
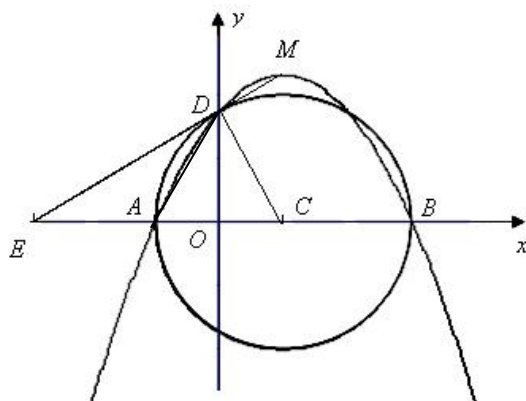
$$\therefore \angle FDC = 90^\circ,$$

$\therefore$ 直线 ED 与 $\odot C$ 相切. $\dots\dots\dots 8$ 分

$$(3) \text{ 当 } 0 < m < 3 \text{ 时, } S_{AED} = \frac{1}{2} AE \cdot OD = \frac{\sqrt{3}}{2} m(3-m)$$

$$S = -\frac{\sqrt{3}}{2} m^2 + \frac{3\sqrt{3}}{2} m. \quad \dots\dots\dots 9 \text{ 分}$$

$$\text{当 } m > 3 \text{ 时, } S_{AED} = \frac{1}{2} AE \cdot OD = \frac{\sqrt{3}}{2} m(m-3),$$



即 $S = \frac{\sqrt{3}}{2}m^2 - \frac{3\sqrt{3}}{2}m$10 分

图象示意图如图中实线部分.12 分

说明：本参考答案多数题目只给出了一种解法，其它正确方法应参考本标准给出相应分数。