

2015 年新疆、生产建设兵团中考数学试卷

一、选择题，共 9 小题，每小题 5 分，共 45 分

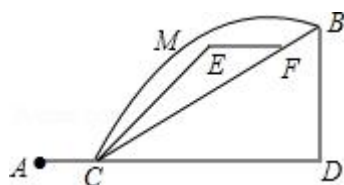
1. (5 分) (2015•新疆) 下列各数中，属于无理数的是 ()

A. $\sqrt{3}$ B. -2 C. 0 D. $\frac{1}{3}$

2. (5 分) (2015•新疆) 下列运算结果，错误的是 ()

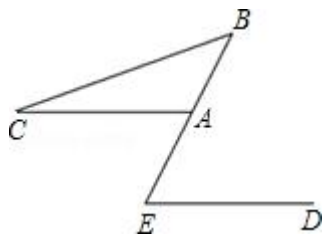
A. $-(-\frac{1}{2}) = \frac{1}{2}$ B. $(-1)^0 = 1$ C. $(-1) + (-3) = 4$ D. $\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{6}$

3. (5 分) (2015•新疆) 如图所示，某同学的家在 A 处，星期日他到书店去买书，想尽快赶到书店，请你帮助他选择一条最近的路线 ()



A. $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow B$ B. $A \rightarrow C \rightarrow F \rightarrow B$ C. $A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow B$ D. $A \rightarrow C \rightarrow M \rightarrow B$

4. (5 分) (2015•新疆) 已知， $AC \parallel ED$ ， $\angle C = 26^\circ$ ， $\angle CBE = 37^\circ$ ，则 $\angle BED$ 的度数是 ()



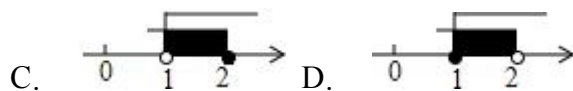
A. 53° B. 63° C. 73° D. 83°

5. (5 分) (2015•新疆) 估算 $\sqrt{27} - 2$ 的值 ()

A. 在 1 到 2 之间 B. 在 2 到 3 之间
C. 在 3 到 4 之间 D. 在 4 到 5 之间

6. (5 分) (2015•新疆) 不等式组 $\begin{cases} x+1 > 2 \\ 3-x \geq 1 \end{cases}$ 的解在数轴上表示为 ()

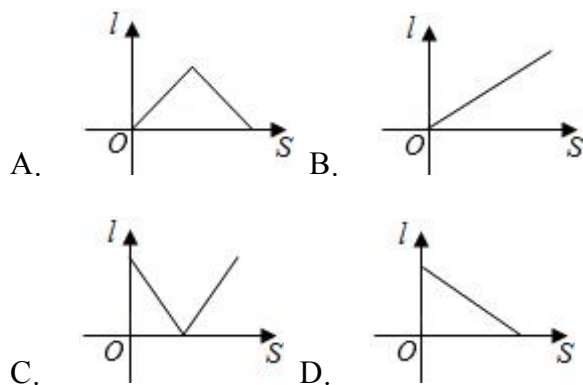
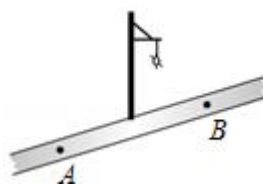




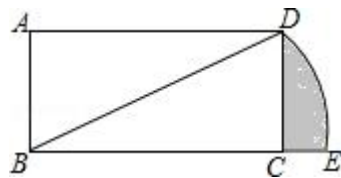
7. (5 分) (2015•新疆) 抛物线 $y = (x - 1)^2 + 2$ 的顶点坐标是 ()

- A. $(-1, 2)$ B. $(-1, -2)$ C. $(1, -2)$ D. $(1, 2)$

8. (5 分) (2015•新疆) 如图, 小红居住的小区内有一条笔直的小路, 小路的正中间有一路灯, 晚上小红由 A 处径直走到 B 处, 她在灯光照射下的影长 l 与行走的路程 S 之间的变化关系用图象刻画出来, 大致图象是 ()



9. (5 分) (2015•新疆) 如图, 在矩形 ABCD 中, $CD = 1$, $\angle DBC = 30^\circ$. 若将 BD 绕点 B 旋转后, 点 D 落在 DC 延长线上的点 E 处, 点 D 经过的路径 $\widehat{DE}$, 则图中阴影部分的面积是 ()



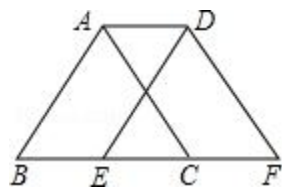
- A. $\frac{\pi}{3} - \sqrt{3}$ B. $\frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $\frac{\pi}{2} - \sqrt{3}$ D. $\frac{\pi}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}$

二、填空题, 共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分

10. (5 分) (2015•新疆) 分解因式: $a^2 - 4b^2 =$ _____.

11. (5分) (2015•新疆) 已知 $k > 0$ ，且关于 x 的方程 $3kx^2 + 12x + k + 1 = 0$ 有两个相等的实数根，那么 k 的值等于_____.

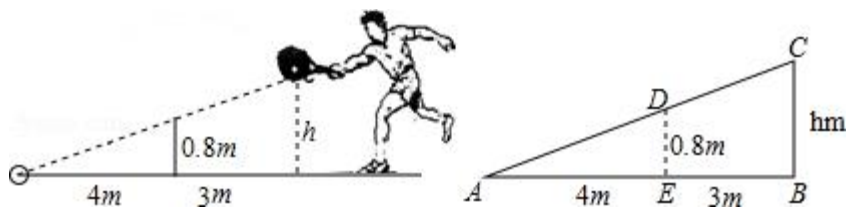
12. (5分) (2015•新疆) 如图，将周长为 8 的 $\triangle ABC$ 沿 BC 方向向右平移 1 个单位得到 $\triangle DEF$ ，则四边形 $ABFD$ 的周长为_____.



13. (5分) (2015•新疆) 若点 $P_1(-1, m)$, $P_2(-2, n)$ 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k < 0$) 的图象上，则 m _____ n (填“>”, “<”或“=”).

14. (5分) (2015•新疆) 甲、乙两台机器分别灌装每瓶质量为 500 克的酸奶，从甲、乙灌装的酸奶中分别随机抽取了 30 瓶，测得它们实际质量的方差是： $S_{\text{甲}}^2 = 4.8$, $S_{\text{乙}}^2 = 3.6$ ，那么_____ (填“甲”或“乙”) 机器灌装的酸奶质量较稳定.

15. (5分) (2015•新疆) 如图，李明打网球时，球恰好打过网，且落在离网 4m 的位置上，则网球的击球的高度 h 为_____.



三、解答题 (一) 本大题，共 4 小题，共 30 分

16. (6分) (2015•新疆) 计算： $(-\frac{4}{3})^2 + \sqrt{8} - 2\sin 45^\circ - |1 - \sqrt{2}|$.

17. (7分) (2015•新疆) 先化简，再求值： $\frac{6}{a^2 - 9} - \frac{1}{a - 3}$ ，其中 $a = 1$.

18. (8 分) (2015•新疆) 如图 1, 一个圆球放置在 V 型架中. 图 2 是它的平面示意图, CA 、 CB 都是 $\odot O$ 的切线, 切点分别是 A 、 B , 如果 $\odot O$ 的半径为 $2\sqrt{3}\text{cm}$, 且 $AB=6\text{cm}$, 求 $\angle ACB$.



图 1

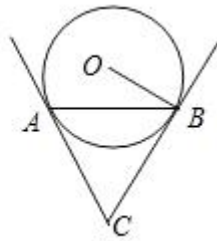


图 2

19. (9 分) (2015•新疆) 某超市预购进 A、B 两种品牌的 T 恤共 200 件, 已知两种 T 恤的进价如表所示, 设购进 A 种 T 恤 x 件, 且所购进的两种 T 恤全部卖出, 获得的总利润为 W 元.

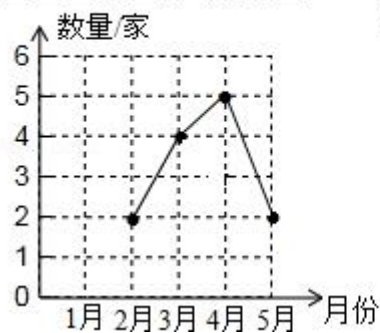
品牌	进价/ (元/件)	售价/ (元/件)
A	50	80
B	40	65

- (1) 求 W 关于 x 的函数关系式;
- (2) 如果购进两种 T 恤的总费用不超过 9500 元, 那么超市如何进货才能获得最大利润? 并求出最大利润. (提示: 利润=售价 - 进价)

四、解答题（二）本大题，共 4 小题，共 45 分

20. (10 分) (2015•新疆) 为鼓励大学生创业，政府制定了小型企业的优惠政策，许多小型企业应运而生. 某市统计了该市 2015 年 1 – 5 月新注册小型企业的数量，并将结果绘制成如图两种不完整的统计图：

2015 年 1–5 月各月新注册小型企业数量折线统计图



2015 年 1–5 月各月新注册小型企业数量占今年前五个月新注册小型企业总量的百分比扇形统计图



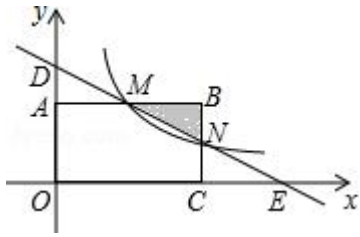
(1) 某市 2015 年 1 – 5 月份新注册小型企业一共_____家，请将折线统计图补充完整.

(2) 该市 2015 年 3 月新注册小型企业中，只有 2 家是养殖企业，现从 3 月新注册的小型企业中随机抽取 2 家企业了解其经营情况. 请以列表或画树状图的方法求出所抽取的 2 家企业恰好都是养殖企业的概率.

21. (11 分) (2015•新疆) 如图，在直角坐标系中，矩形 OABC 的顶点 O 与坐标原点重合，顶点 A, C 分别在坐标轴上，顶点 B 的坐标 (4, 2)，过点 D (0, 3) 和 E (6, 0) 的直线分别于 AB, BC 交于点 M, N.

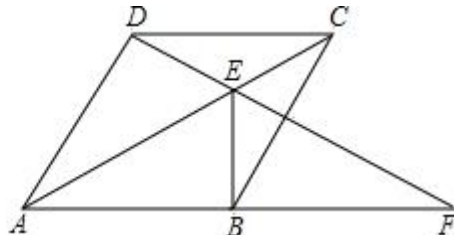
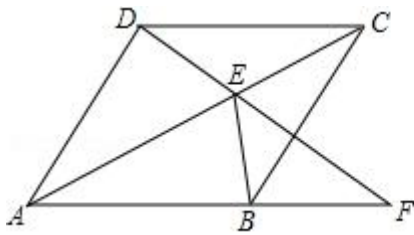
(1) 求直线 DE 的解析式和点 M 的坐标；

(2) 若反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 的图象经过点 M，求该反比例函数的解析式，并通过计算判断点 N 是否在该函数的图象上.



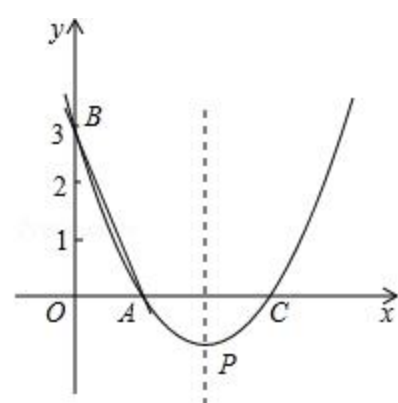
22. (11 分) (2015•新疆) 如图, 四边形 ABCD 为菱形, 点 E 为对角线 AC 上的一个动点, 连结 DE 并延长交 AB 于点 F, 连结 BE.

- (1) 如果①: 求证 $\angle AFD = \angle EBC$;
- (2) 如图②, 若 $DE = EC$ 且 $BE \perp AF$, 求 $\angle DAB$ 的度数;
- (3) 若 $\angle DAB = 90^\circ$ 且当 $\triangle BEF$ 为等腰三角形时, 求 $\angle EFB$ 的度数 (只写出条件与对应的结果)



23. (13 分) (2015•新疆) 如图, 直线 $y = -3x + 3$ 与 x 轴、 y 轴分别交于点 A、B. 抛物线 $y = a(x - 2)^2 + k$ 经过 A、B, 并与 x 轴交于另一点 C, 其顶点为 P,

- (1) 求 a, k 的值;
- (2) 在图中求一点 Q, A、B、C 为顶点的四边形是平行四边形, 请直接写出相应的点 Q 的坐标;
- (3) 抛物线的对称轴上是否存在一点 M, 使 $\triangle ABM$ 的周长最小? 若存在, 求 $\triangle ABM$ 的周长; 若不存在, 请说明理由;
- (4) 抛物线的对称轴上是否存在一点 N, 使 $\triangle ABN$ 是以 AB 为斜边的直角三角形? 若存在, 求出 N 点的坐标, 若不存在, 请说明理由.



2015 年新疆、生产建设兵团中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题，共 9 小题，每小题 5 分，共 45 分

1. (5 分) (2015•新疆) 下列各数中，属于无理数的是 ()

A. $\sqrt{3}$ B. -2 C. 0 D. $\frac{1}{3}$

考点： 无理数.

分析： 根据无理数的三种形式求解.

解答： 解： $\sqrt{3}$ 是无理数， -2 ， 0 ， $\frac{1}{3}$ 都是有理数.

故选 A.

点评： 本题考查了无理数的知识，解答本题的关键是掌握无理数的三种形式：

①开方开不尽的数，②无限不循环小数，③含有 π 的数.

2. (5 分) (2015•新疆) 下列运算结果，错误的是 ()

A. $-(-\frac{1}{2}) = \frac{1}{2}$ B. $(-1)^0 = 1$ C. $(-1) + (-3) = 4$ D. $\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{6}$

考点： 二次根式的乘除法；相反数；有理数的加法；零指数幂.

分析： 分别利用去括号法则以及零指数幂的性质和有理数加法以及二次根式乘法运算法则化简各式求出即可.

解答： 解：A、 $-(-\frac{1}{2}) = \frac{1}{2}$ ，正确，不合题意；

B、 $(-1)^0 = 1$ ，正确，不合题意；

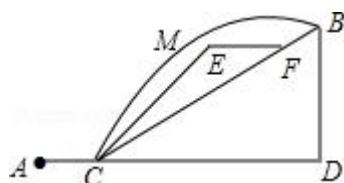
C、 $(-1) + (-3) = -4$ ，错误，符合题意；

D、 $\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{6}$ ，正确，不合题意；

故选：C.

点评： 此题主要考查了去括号法则以及零指数幂的性质和有理数加法以及二次根式乘法运算等知识，正确掌握运算法则是解题关键.

3. (5 分) (2015•新疆) 如图所示，某同学的家在 A 处，星期日他到书店去买书，想尽快赶到书店，请你帮助他选择一条最近的路线 ()



A. $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow B$ B. $A \rightarrow C \rightarrow F \rightarrow B$ C. $A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow B$ D. $A \rightarrow C \rightarrow M \rightarrow B$

考点： 线段的性质：两点之间线段最短.

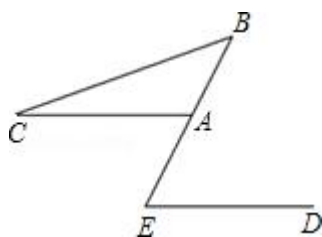
分析： 根据线段的性质，可得 C、B 两点之间的最短距离是线段 CB 的长度，所以想尽快赶到书店，一条最近的路线是： $A \rightarrow C \rightarrow F \rightarrow B$ ，据此解答即可.

解答： 解：根据两点之间的线段最短，可得 C、B 两点之间的最短距离是线段 CB 的长度，所以想尽快赶到书店，一条最近的路线是： $A \rightarrow C \rightarrow F \rightarrow B$.

故选：B.

点评： 此题主要考查了线段的性质，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：两点的所有连线中，可以有无数种连法，如折线、曲线、线段等，这些所有的线中，线段最短.

4. (5 分) (2015•新疆) 已知， $AC \parallel ED$ ， $\angle C = 26^\circ$ ， $\angle CBE = 37^\circ$ ，则 $\angle BED$ 的度数是 ()



A. 53° B. 63° C. 73° D. 83°

考点： 平行线的性质.

分析： 因为 $AC \parallel ED$ ，所以 $\angle BED = \angle EAC$ ，而 $\angle EAC$ 是 $\triangle ABC$ 的外角，所以 $\angle BED = \angle EAC = \angle CBE + \angle C$.

解答： 解： $\because$ 在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 26^\circ$ ， $\angle CBE = 37^\circ$ ，

$\therefore \angle CAE = \angle C + \angle CBE = 26^\circ + 37^\circ = 63^\circ$ ，

$\because AC \parallel ED$ ，

$\therefore \angle BED = \angle CAE = 63^\circ$.

故选 B

点评： 本题考查的是两直线平行的性质，关键是根据三角形外角与内角的关系及两直线平行的性质分析.

5. (5 分) (2015•新疆) 估算 $\sqrt{27} - 2$ 的值 ()

A. 在 1 到 2 之间 B. 在 2 到 3 之间 C. 在 3 到 4 之间 D. 在 4 到 5 之间

考点： 估算无理数的大小.

分析： 先估计 $\sqrt{27}$ 的整数部分，然后即可判断 $\sqrt{27} - 2$ 的近似值.

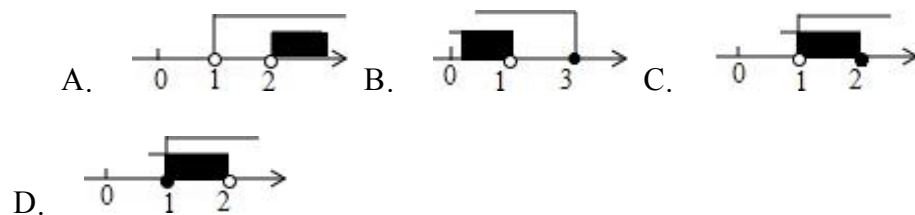
解答： 解： $\because 5 < \sqrt{27} < 6$ ，

$\therefore 3 < \sqrt{27} - 2 < 4$.

故选 C.

点评： 此题主要考查了无理数的估算能力，现实生活中经常需要估算，估算应是我们具备的数学能力，“夹逼法”是估算的一般方法，也是常用方法.

6. (5分) (2015•新疆) 不等式组 $\begin{cases} x+1 > 2 \\ 3-x \geq 1 \end{cases}$ 的解在数轴上表示为 ()



考点： 在数轴上表示不等式的解集；解一元一次不等式组.

分析： 分析：先求出不等式组中每一个不等式的解集，再求出它们的公共部分，然后把不等式的解集表示在数轴上即可.

解不等式组得： $\begin{cases} x+1 > 2 \\ 3-x \geq 1 \end{cases}$ ，再分别表示在数轴上即可得解.

解答： 解：由 $x+1 > 2$ ，得 $x > 1$ ；

由 $3-x \geq 1$ ，得 $x \leq 2$ ，

不等式组的解集是 $1 < x \leq 2$ ，

故选：C.

点评： 本题考查了在数轴上表示不等式的解集，把每个不等式的解集在数轴上表示出来（ $>$ ， $\geq$ 向右画； $<$ ， $\leq$ 向左画），数轴上的点把数轴分成若干段，如果数轴的某一段上面表示解集的线的条数与不等式的个数一样，那么这段就是不等式组的解集. 有几个就要几个. 在表示解集时“ $\geq$ ”，“ $\leq$ ”要用实心圆点表示；“ $<$ ”，“ $>$ ”要用空心圆点表示.

7. (5分) (2015•新疆) 抛物线 $y = (x-1)^2 + 2$ 的顶点坐标是 ()

A. $(-1, 2)$ B. $(-1, -2)$ C. $(1, -2)$ D. $(1, 2)$

考点： 二次函数的性质.

专题： 压轴题.

分析： 直接利用顶点式的特点可写出顶点坐标.

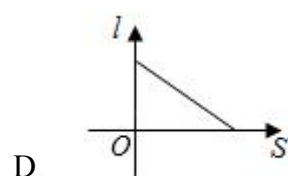
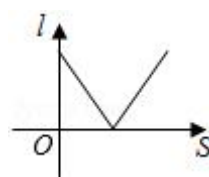
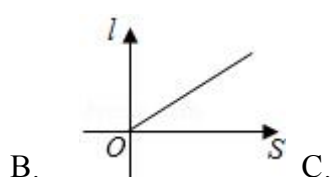
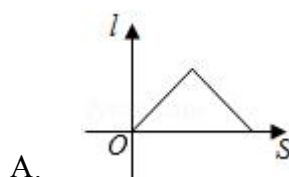
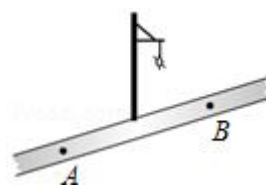
解答： 解：∵顶点式 $y=a(x-h)^2+k$ ，顶点坐标是 (h, k) ，

∴抛物线 $y=(x-1)^2+2$ 的顶点坐标是 $(1, 2)$.

故选 D.

点评： 主要考查了求抛物线的顶点坐标、对称轴的方法. 熟记二次函数的顶点式的形式是解题的关键.

8. (5 分) (2015•新疆) 如图，小红居住的小区内有一条笔直的小路，小路的正中间有一路灯，晚上小红由 A 处径直走到 B 处，她在灯光照射下的影长 l 与行走的路程 S 之间的变化关系用图象刻画出来，大致图象是 ()



考点： 函数的图象；中心投影.

专题： 压轴题；数形结合.

分析： 根据中心投影的性质得出小红在灯下走的过程中影长随路程之间的变化，进而得出符合要求的图象.

解答： 解：∵小路的正中间有一路灯，晚上小红由 A 处径直走到 B 处，她在灯光照射下的影长 l 与行走的路程 S 之间的变化关系应为：

当小红走到灯下以前： l 随 S 的增大而减小；

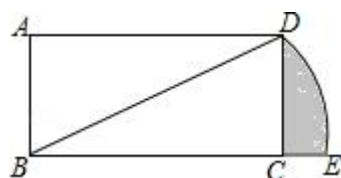
当小红走到灯下以后再往前走时：1 随 S 的增大而增大，

∴用图象刻画出来应为 C.

故选：C.

点评： 此题主要考查了函数图象以及中心投影的性质，得出 1 随 S 的变化规律是解决问题的关键.

9. (5 分) (2015•新疆) 如图，在矩形 ABCD 中，CD=1， $\angle DBC=30^\circ$. 若将 BD 绕点 B 旋转后，点 D 落在 DC 延长线上的点 E 处，点 D 经过的路径 $\widehat{DE}$ ，则图中阴影部分的面积是 ()



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

考点： 扇形面积的计算.

分析： 先由矩形的性质可得： $\angle BCD=90^\circ$ ，然后根据 $CD=1$ ， $\angle DBC=30^\circ$ ，可得 $BD=2CD=2$ ，然后根据勾股定理可求 $BC=\sqrt{3}$ ，然后由旋转的性质可得： $BE=BD=2$ ，然后再根据扇形的面积公式及三角形的面积公式计算扇形 DBE 的面积和三角形 BCD 的面积，然后相减即可得到图中阴影部分的面积.

解答： 解：∵四边形 ABCD 是矩形，

∴ $\angle BCD=90^\circ$ ，

∵ $CD=1$ ， $\angle DBC=30^\circ$ ，

∴ $BD=2CD=2$ ，

由勾股定理得 $BC=\sqrt{BD^2 - DC^2}=\sqrt{3}$ ，

∴将 BD 绕点 B 旋转后，点 D 落在 DC 延长线上的点 E 处，

$$\therefore BE=BD=2,$$

$$\therefore S_{\text{扇形 DBE}} = \frac{n\pi r^2}{360} = \frac{30\pi \times 2^2}{360} = \frac{\pi}{3},$$

$$S_{\triangle BCD} = \frac{1}{2} \cdot BC \cdot CD = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 1 = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$\therefore \text{阴影部分的面积} = S_{\text{扇形 DBE}} - S_{\triangle BCD} = \frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

故选 B.

点评： 此题主要考查了矩形的性质，扇形的面积和三角形的面积计算，关键是

掌握扇形的面积公式： $S = \frac{n\pi r^2}{360}$.

二、填空题，共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分

10. (5 分) (2015•新疆) 分解因式： $a^2 - 4b^2 = \underline{(a+2b)(a-2b)}$.

考点： 因式分解-运用公式法.

分析： 直接用平方差公式进行分解. 平方差公式： $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$.

解答： 解： $a^2 - 4b^2 = (a+2b)(a-2b)$.

点评： 本题考查运用平方差公式进行因式分解，熟记公式结构是解题的关键.

11. (5 分) (2015•新疆) 已知 $k > 0$ ，且关于 x 的方程 $3kx^2 + 12x + k + 1 = 0$ 有两个相等的实数根，那么 k 的值等于 3.

考点： 根的判别式.

分析： 若一元二次方程有两个相等的实数根，则根的判别式 $\Delta = b^2 - 4ac = 0$ ，据此可列出关于 k 的等量关系式，即可求得 k 的值.

解答： 解： $\because$ 关于 x 的方程 $3kx^2 + 12x + k + 1 = 0$ 有两个相等的实数根，

$$\therefore \Delta = b^2 - 4ac = 144 - 4 \times 3k \times (k+1) = 0,$$

解得 $k = -4$ 或 3 ,

$$\because k > 0,$$

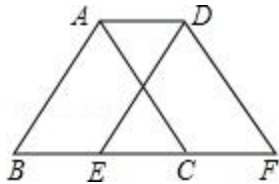
$\therefore k=3$.

故答案为 3.

点评： 本题考查了根的判别式，一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$) 的根与 $\Delta=b^2-4ac$ 有如下关系：

- (1) $\Delta > 0 \Leftrightarrow$ 方程有两个不相等的实数根；
- (2) $\Delta = 0 \Leftrightarrow$ 方程有两个相等的实数根；
- (3) $\Delta < 0 \Leftrightarrow$ 方程没有实数根.

12. (5 分) (2015•新疆) 如图，将周长为 8 的 $\triangle ABC$ 沿 BC 方向向右平移 1 个单位得到 $\triangle DEF$ ，则四边形 $ABFD$ 的周长为 10.



考点： 平移的性质.

分析： 根据平移的基本性质解答即可.

解答： 解：根据题意，将周长为 8 的 $\triangle ABC$ 沿边 BC 向右平移 1 个单位得到 $\triangle DEF$ ，则 $AD=1$ ， $BF=BC+CF=BC+1$ ， $DF=AC$ ，

又 $\because AB+BC+AC=10$ ，

$\therefore$ 四边形 $ABFD$ 的周长 $=AD+AB+BF+DF=1+AB+BC+1+AC=10$.

故答案为：10.

点评： 本题考查平移的基本性质：①平移不改变图形的形状和大小；②经过平移，对应点所连的线段平行且相等，对应线段平行且相等，对应角相等. 得到 $CF=AD$ ， $DF=AC$ 是解题的关键.

13. (5 分) (2015•新疆) 若点 $P_1(-1, m)$ ， $P_2(-2, n)$ 在反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ ($k < 0$) 的图象上，则 m > n (填“>”，“<”或“=”).

考点：反比例函数图象上点的坐标特征；反比例函数的性质.

分析：由于比例系数小于 0，两点在同一象限，根据反比例函数的图象的性质作答即可.

解答：解：∵ $k < 0$,

∴反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k < 0$) 在第二象限内， y 随 x 的增大而增大；

∴点 $P_1(-1, m)$, $P_2(-2, n)$ 在第二象限，且 $-1 > -2$,

∴ $m > n$.

故答案为：>.

点评：考查反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象的性质. 用到的知识点为：当 $k < 0$ ，双曲线的两支分别位于第二、第四象限，在每一象限内， y 随 x 的增大而增大.

14. (5 分) (2015•新疆) 甲、乙两台机器分别灌装每瓶质量为 500 克的酸奶，从甲、乙灌装的酸奶中分别随机抽取了 30 瓶，测得它们实际质量的方差是： $S_{甲}^2 = 4.8$, $S_{乙}^2 = 3.6$ ，那么乙 (填“甲”或“乙”) 机器灌装的酸奶质量较稳定.

考点：方差.

分析：根据方差的意义可作出判断. 方差是用来衡量一组数据波动大小的量，方差越小，表明这组数据分布比较集中，各数据偏离平均数越小，即波动越小，数据越稳定.

解答：解：∵ $S_{甲}^2 = 4.8$, $S_{乙}^2 = 3.6$,

∴ $S_{甲}^2 > S_{乙}^2$,

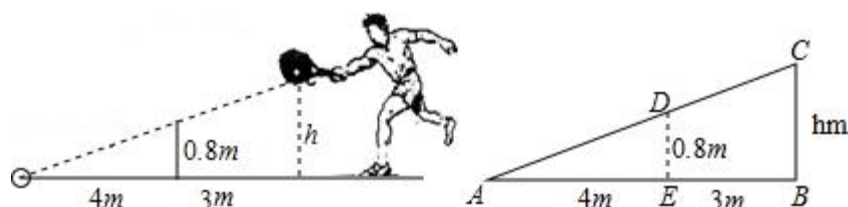
∴机器灌装的酸奶质量较稳定是乙；

故答案为：乙.

点评：本题考查方差的意义. 方差是用来衡量一组数据波动大小的量，方差越大，表明这组数据偏离平均数越大，即波动越大，数据越不稳定；反之，方差越

小，表明这组数据分布比较集中，各数据偏离平均数越小，即波动越小，数据越稳定.

15. (5分) (2015•新疆) 如图，李明打网球时，球恰好打过网，且落在离网4m的位置上，则网球的击球的高度h为1.4.



考点：相似三角形的应用.

分析：判断出 $\triangle ABC$ 和 $\triangle AED$ 相似，再根据相似三角形对应边成比例列式计算即可得解.

解答：解：由题意得， $DE \parallel BC$,

所以， $\triangle ABC \sim \triangle AED$,

所以， $\frac{DE}{BC} = \frac{AE}{AB}$,

即 $\frac{0.8}{h} = \frac{4}{4+3}$,

解得 $h=1.4m$.

故答案为：1.4.

点评：本题考查了相似三角形的应用，主要利用了相似三角形对应边成比例，熟记性质并列出比例式是解题的关键.

三、解答题 (一) 本大题，共4小题，共30分

16. (6分) (2015•新疆) 计算： $(-\frac{4}{3})^2 + \sqrt{8} - 2\sin 45^\circ - |1 - \sqrt{2}|$.

考点：实数的运算；特殊角的三角函数值.

专题：计算题.

分析： 原式第一项利用乘方的意义化简，第二项化为最简二次根式，第三项利用特殊角的三角函数值计算，最后一项利用绝对值的代数意义化简即可得到结果.

解答： 解：原式 $=\frac{16}{9}+2\sqrt{2}-2\times\frac{\sqrt{2}}{2}-\sqrt{2}+1=\frac{25}{9}$.

点评： 此题考查了实数的运算，熟练掌握运算是解本题的关键.

17. (7 分) (2015•新疆) 先化简，再求值： $\frac{6}{a^2-9}-\frac{1}{a-3}$ ，其中 $a=1$.

考点： 分式的化简求值.

分析： 先根据分式混合运算的法则把原式进行化简，再把 $a=1$ 代入进行计算即可.

解答： 解：原式 $=\frac{6}{(a+3)(a-3)}-\frac{a+3}{(a+3)(a-3)}$
 $=\frac{6-a-3}{(a+3)(a-3)}$
 $=\frac{3-a}{(a+3)(a-3)}$
 $=-\frac{1}{a+3}$

当 $a=1$ 时，原式 $=-\frac{1}{1+3}=-\frac{1}{4}$.

点评： 本题考查的是分式的化简求值，熟知分式混合运算的法则是解答此题的关键.

18. (8 分) (2015•新疆) 如图 1，一个圆球放置在 V 型架中. 图 2 是它的平面示意图，CA、CB 都是 $\odot O$ 的切线，切点分别是 A、B，如果 $\odot O$ 的半径为 $2\sqrt{3}\text{cm}$ ，且 $AB=6\text{cm}$ ，求 $\angle ACB$.



图 1

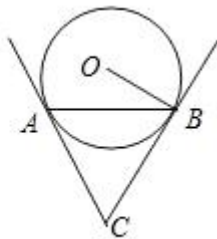


图 2

考点：切线的性质；解直角三角形.

专题：综合题.

分析：我们可通过构建直角三角形，将数据转换到直角三角形中进行计算. 连接 OC 交 AB 于点 D，那么我们不难得出 BD 是 AB 的一半，CD 平分 $\angle ACB$ ，那么只要求出 $\angle COB$ 的度数就能求出 $\angle ACB$ 的度数，已知了 OB 的长，BD (AB 的一半) 的长，这样在直角三角形 ODB 中根据三角形函数我们不难得出 $\angle DOB$ 的值，也就能求出 $\angle ACB$ 的度数了.

解答：解：如图，

连接 OC 交 AB 于点 D

$\because$ CA、CB 分别是 $\odot O$ 的切线

$\therefore$ CA=CB, OC 平分 $\angle ACB$

$\therefore$ OC $\perp$ AB

$\because$ AB=6

$\therefore$ BD=3

在 Rt $\triangle$ OBD 中

$\because$ OB= $2\sqrt{3}$

$\therefore \sin \angle BOD = \frac{BD}{OB} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\therefore \angle BOD = 60^\circ$

$\because$ B 是切点

$$\therefore OB \perp BC$$

$$\therefore \angle OCB = 30^\circ$$

$$\therefore \angle ACB = 60^\circ.$$



图 1

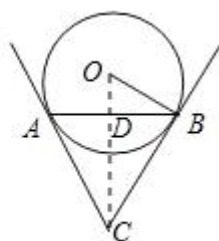


图 2

点评： 本题主要考查切线的性质，解直角三角形等知识点，通过构建直角三角形来求度数是比较常用的方法.

19. (9 分) (2015•新疆) 某超市预购进 A、B 两种品牌的 T 恤共 200 件，已知两种 T 恤的进价如表所示，设购进 A 种 T 恤 x 件，且所购进的两种 T 恤全部卖出，获得的总利润为 W 元.

品牌	进价/ (元/件)	售价/ (元/件)
A	50	80
B	40	65

(1) 求 W 关于 x 的函数关系式;

(2) 如果购进两种 T 恤的总费用不超过 9500 元，那么超市如何进货才能获得最大利润？并求出最大利润. (提示：利润=售价 - 进价)

考点： 一次函数的应用.

分析： (1) 由总利润=A 品牌 T 恤的利润+B 品牌 T 恤的利润就可以求出 w 关于 x 的函数关系式;

(2) 根据“两种 T 恤的总费用不超过 9500 元”建立不等式求出 x 的取值范围，由一次函数性质就可以求出结论.

解答： 解：(1) 设购进 A 种 T 恤 x 件，则购进 B 种 T 恤 $(200 - x)$ 件，由题意得：

$$w = (80 - 50)x + (65 - 40)(200 - x),$$

$$w = 30x + 5000 - 25x,$$

$$w = 5x + 5000.$$

答: w 关于 x 的函数关系式为 $w = 5x + 5000$;

(2) $\because$ 购进两种 T 恤的总费用不超过 9500 元,

$$\therefore 50x + 40(200 - x) \leq 9500,$$

$$\therefore x \leq 150.$$

$$\therefore w = 5x + 5000.$$

$$\therefore k = 5 > 0$$

$\therefore w$ 随 x 的增大而增大,

$\therefore x = 150$ 时, w 的最大值为 5750.

$\therefore$ 购进 A 种 T 恤 150 件.

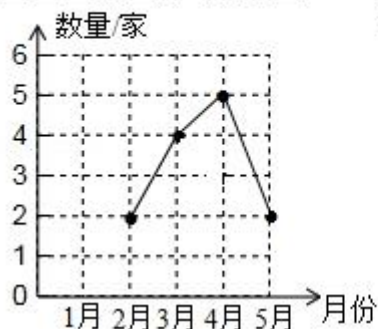
$\therefore$ 购进 A 种 T 恤 150 件, 购进 B 种 T 恤 50 件可获得最大利润, 最大利润为 5750 元.

点评: 本题考查了由销售问题的数量关系求函数的解析式的运用, 列一元一次不等式解实际问题的运用, 一次函数的性质的运用, 解答时求出函数的解析式是关键.

四、解答题 (二) 本大题, 共 4 小题, 共 45 分

20. (10 分) (2015•新疆) 为鼓励大学生创业, 政府制定了小型企业的优惠政策, 许多小型企业应运而生. 某市统计了该市 2015 年 1 - 5 月新注册小型企业的数量, 并将结果绘制成如图两种不完整的统计图:

2015年1-5月各月新注册小型企业数量折线统计图



2015年1-5月各月新注册小型企业数量占今年前五个月新注册小型企业总量的百分比扇形统计图



(1) 某市 2015 年 1 - 5 月份新注册小型企业一共 16 家，请将折线统计图补充完整.

(2) 该市 2015 年 3 月新注册小型企业中，只有 2 家是养殖企业，现从 3 月新注册的小型企业中随机抽取 2 家企业了解其经营情况. 请以列表或画树状图的方法求出所抽取的 2 家企业恰好都是养殖企业的概率.

考点： 列表法与树状图法；扇形统计图；折线统计图.

分析： (1) 根据 3 月份有 4 家，占 25%，可求出某镇今年 1 - 5 月新注册小型企业一共有的家数，再求出 1 月份的家数，进而将折线统计图补充完整；

(2) 设该镇今年 3 月新注册的小型企业为甲、乙、丙、丁，其中甲、乙为养殖企业，根据题意画出树状图，然后由树状图求得所有等可能的结果与甲、乙 2 家企业恰好被抽到的情况，再利用概率公式求解即可求得答案.

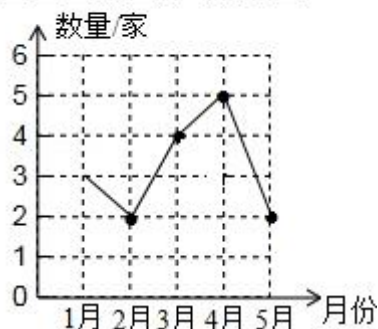
解答： 解：(1) 根据统计图可知，3 月份有 4 家，占 25%，

所以某镇今年 1 - 5 月新注册小型企业一共有： $4 \div 25\% = 16$ (家)，

1 月份有： $16 - 2 - 4 - 5 - 2 = 3$ (家).

折线统计图补充如下：

2015年1-5月各月新注册小型企业数量折线统计图



故答案为：16；

(2) 设该镇今年3月新注册的小型企业为甲、乙、丙、丁，其中甲、乙为养殖企业。画树状图得：



∴共有12种等可能的结果，甲、乙2家企业恰好被抽到的有2种，

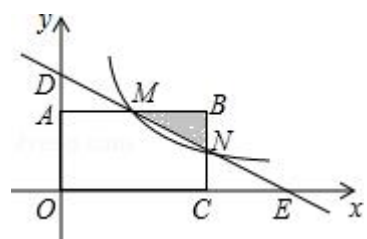
∴所抽取的2家企业恰好都是养殖企业的概率为： $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ 。

点评： 本题考查了折线统计图、扇形统计图和列表法与树状图法，解决本题的关键是从两种统计图中整理出解题的有关信息，在扇形统计图中，每部分占总部分的百分比等于该部分所对应的扇形圆心角的度数与 360° 的比。用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比。

21. (11分) (2015•新疆) 如图，在直角坐标系中，矩形OABC的顶点O与坐标原点重合，顶点A，C分别在坐标轴上，顶点B的坐标(4, 2)，过点D(0, 3)和E(6, 0)的直线分别于AB，BC交于点M，N。

(1) 求直线DE的解析式和点M的坐标；

(2) 若反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 的图象经过点M，求该反比例函数的解析式，并通过计算判断点N是否在该函数的图象上。



考点： 反比例函数与一次函数的交点问题。

分析：（1）设直线 DE 的解析式为 $y=kx+b$ ，将 D（0，3），E（6，0）代入，利用待定系数法求出直线 DE 的解析式；由矩形的性质可得 M 点与 B 点纵坐标相等，将 $y=2$ 代入直线 DE 的解析式，求出 x 的值，即可得到 M 的坐标；

（2）将点 M（2，2）代入 $y=\frac{\pi}{x}$ ，利用待定系数法求出反比例函数的解析式，再由直线 DE 的解析式求出 N 点坐标，进而即可判断点 N 是否在该函数的图象上.

解答：解：（1）设直线 DE 的解析式为 $y=kx+b$ ，

$\because$ D（0，3），E（6，0），

$$\therefore \begin{cases} b=3 \\ 6k+b=0 \end{cases}, \text{解得} \begin{cases} k=-\frac{1}{2} \\ b=3 \end{cases},$$

$\therefore$ 直线 DE 的解析式为 $y=-\frac{1}{2}x+3$;

当 $y=2$ 时， $-\frac{1}{2}x+3=2$ ，解得 $x=2$ ，

$\therefore$ M 的坐标为（2，2）；

（2） $\because$ 反比例函数 $y=\frac{\pi}{x}$ （ $x>0$ ）的图象经过点 M（2，2），

$\therefore m=2\times 2=4$ ，

$\therefore$ 该反比例函数的解析式是 $y=\frac{4}{x}$;

$\because$ 直线 DE 的解析式为 $y=-\frac{1}{2}x+3$ ，

$\therefore$ 当 $x=4$ 时， $y=-\frac{1}{2}\times 4+3=1$ ，

$\therefore$ N 点坐标为（4，1），

$\because 4\times 1=4$ ，

$\therefore$ 点 N 在函数 $y=\frac{4}{x}$ 的图象上.

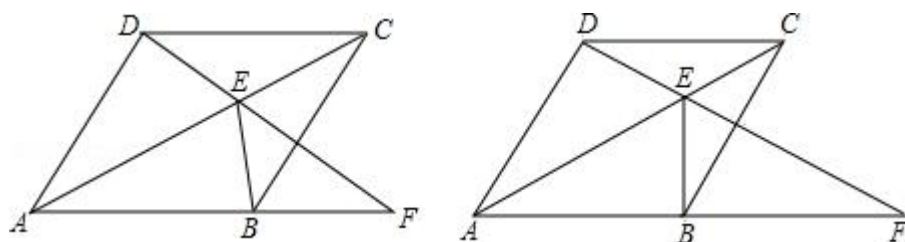
点评： 本题考查了反比例函数与一次函数的交点问题，矩形的性质，待定系数法求一次函数与反比例函数的解析式，反比例函数与一次函数图象上点的坐标特征，难度适中. 正确求出两函数的解析式是解题的关键.

22. (11 分) (2015•新疆) 如图, 四边形 ABCD 为菱形, 点 E 为对角线 AC 上的一个动点, 连结 DE 并延长交 AB 于点 F, 连结 BE.

(1) 如果①: 求证 $\angle AFD = \angle EBC$;

(2) 如图②, 若 $DE = EC$ 且 $BE \perp AF$, 求 $\angle DAB$ 的度数;

(3) 若 $\angle DAB = 90^\circ$ 且当 $\triangle BEF$ 为等腰三角形时, 求 $\angle EFB$ 的度数 (只写出条件与对应的结果)



考点: 四边形综合题.

分析: (1) 直接利用全等三角形的判定方法得出 $\triangle DCE \cong \triangle BCE$ (SAS), 即可得出答案;

(2) 利用等腰三角形的性质结合垂直的定义得出 $\angle DAB$ 的度数;

(3) 利用正方形的性质结合等腰三角形的性质得出①当 F 在 AB 延长线上时, 以及②当 F 在线段 AB 上时, 分别求出即可.

解答: (1) 证明: $\because$ 四边形 ABCD 为菱形,

$\therefore DC = CB$,

在 $\triangle DCE$ 和 $\triangle BCE$ 中,

$$\begin{cases} DC = CB \\ \angle DCE = \angle BCE, \\ EC = EC \end{cases}$$

$\therefore \triangle DCE \cong \triangle BCE$ (SAS),

$\therefore \angle EDC = \angle EBC$,

$\because DC \parallel AB$,

$\therefore \angle EDC = \angle AFD$,

$\therefore \angle AFD = \angle EBC$;

(2) 解: $\because DE = EC$,

$\therefore \angle EDC = \angle ECD$,

设 $\angle EDC = \angle ECD = \angle CBE = x^\circ$, 则 $\angle CBF = 2x^\circ$,

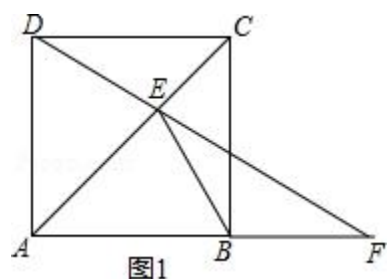
由 $BE \perp AF$ 得: $2x + x = 90^\circ$,

解得: $x = 30^\circ$,

$\therefore \angle DAB = \angle CBF = 60^\circ$;

(3) 分两种情况:

①如图 1, 当 F 在 AB 延长线上时,



$\because \angle EBF$ 为钝角,

$\therefore$ 只能是 $BE = BF$, 设 $\angle BEF = \angle BFE = x^\circ$,

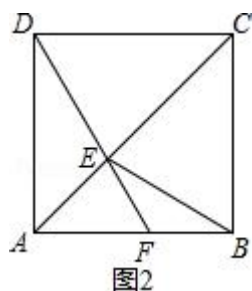
可通过三角形内角和为 180° 得:

$$90 + x + x + x = 180,$$

解得: $x = 30$,

$\therefore \angle EFB = 30^\circ$;

②如图 2, 当 F 在线段 AB 上时,



$\therefore \angle EFB$ 为钝角,

$\therefore$ 只能是 $FE=FB$, 设 $\angle BEF=\angle EBF=x^\circ$, 则有 $\angle AFD=2x^\circ$,

可证得: $\angle AFD=\angle FDC=\angle CBE$,

得 $x+2x=90$,

解得: $x=30$,

$\therefore \angle EFB=120^\circ$,

综上: $\angle EFB=30^\circ$ 或 120° .

点评: 此题主要考查了四边形综合题, 解题时, 涉及到了菱形的性质、正方形的性质以及全等三角形的判定与性质等知识, 利用分类讨论得出是解题关键.

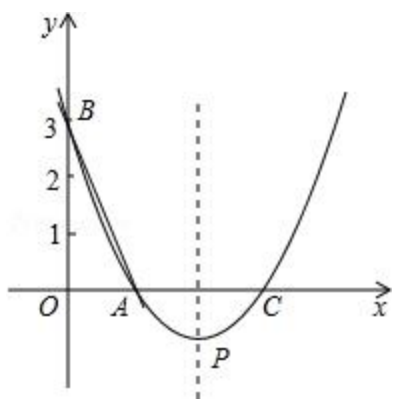
23. (13 分) (2015•新疆) 如图, 直线 $y=-3x+3$ 与 x 轴、 y 轴分别交于点 A、B. 抛物线 $y=a(x-2)^2+k$ 经过 A、B, 并与 x 轴交于另一点 C, 其顶点为 P,

(1) 求 a , k 的值;

(2) 在图中求一点 Q, A、B、C 为顶点的四边形是平行四边形, 请直接写出相应的点 Q 的坐标;

(3) 抛物线的对称轴上是否存在一点 M, 使 $\triangle ABM$ 的周长最小? 若存在, 求 $\triangle ABM$ 的周长; 若不存在, 请说明理由;

(4) 抛物线的对称轴上是否存在一点 N, 使 $\triangle ABN$ 是以 AB 为斜边的直角三角形? 若存在, 求出 N 点的坐标, 若不存在, 请说明理由.



考点： 二次函数综合题.

分析： (1) 由条件可先求得 A、B 坐标，代入抛物线解析式可求得 a、k 的值；

(2) 过 B 作平行 x 轴的直线，在 B 点两侧分别截取线段 $BQ_1=BQ_2=AC$ ；过 C 作平行 AB 的直线，在 C 点两侧分别截取 $CQ_3=CQ_4=AB$ ，则 Q_3 、 Q_4 到 x 轴的距离都等于 B 点到 x 轴的距离，可分别求得满足条件的 Q 点的坐标；

(3) 由 A、C 关于对称轴对称，连接 BC 交对称轴于点 M，则 M 即为所求，由 B、C 可求得直线 BC 的解析式，可求得 M 点的坐标，容易求得其周长；

(4) 可设 N 点坐标为 $(2, n)$ ，可分别表示出 AB、AN、BN 的长，由勾股定理可得到关于 n 的议程，可求得 N 点坐标.

解答： 解：(1) 在 $y = -3x + 3$ 中，令 $y = 0$ ，可求得 $x = 1$ ，令 $x = 0$ ，可求得 $y = 3$ ，

$\therefore A(1, 0)$ ， $B(0, 3)$ ，

分别代入 $y = a(x - 2)^2 + k$ ，可得 $\begin{cases} a + k = 0 \\ 4a + k = 3 \end{cases}$ ，解得 $\begin{cases} a = 1 \\ k = -1 \end{cases}$ ，

即 a 为 1，k 为 -1；

(2) 由 (1) 可知抛物线解析式为 $y = (x - 2)^2 - 1$ ，

令 $y = 0$ ，可求得 $x = 1$ 或 $x = 3$ ，

$\therefore C(3, 0)$ ，

$\therefore AC = 3 - 1 = 2$ ， $AB = \sqrt{10}$ ，

过 B 作平行 x 轴的直线，在 B 点两侧分别截取线段 $BQ_1 = BQ_2 = AC = 2$ ，如图 1，

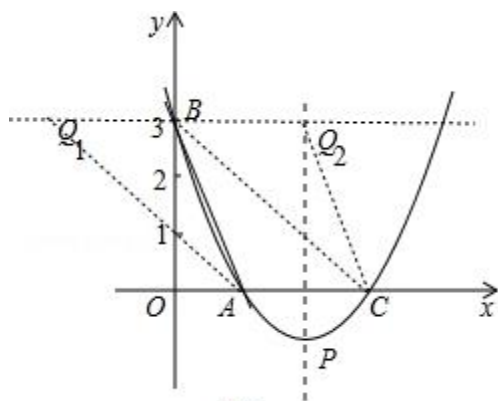


图1

$\therefore B(0, 3),$

$\therefore Q_1(-2, 3), Q_2(2, 3);$

过 C 作 AB 的平行线, 在 C 点分别两侧截取 $CQ_3=CQ_4=AB=\sqrt{10}$, 如图 2,

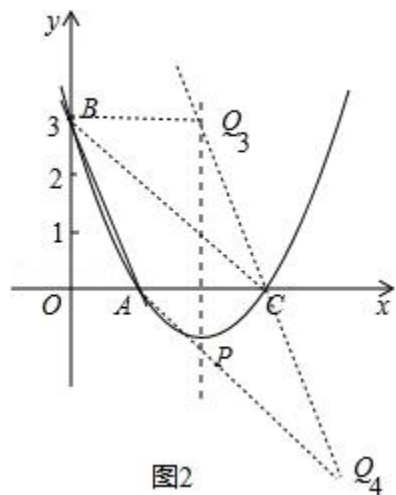


图2

$\therefore B(0, 3),$

$\therefore Q_3, Q_4$ 到 x 轴的距离都等于 B 点到 x 轴的距离也为 3, 且到直线 $x=3$ 的距离为 1,

$\therefore Q_3(2, 3), Q_4(4, -3);$

综上可知满足条件的 Q 点的坐标为 $(-2, 3)$ 或 $(2, 3)$ 或 $(4, -3)$;

(3) 由条件可知对称轴方程为 $x=2$, 连接 BC 交对称轴于点 M, 连接 MA, 如图 3,

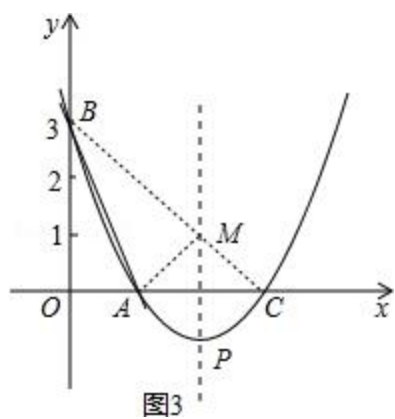


图3

$\therefore A$ 、 C 两点关于对称轴对称,

$\therefore AM=MC$,

$\therefore BM+AM$ 最小,

$\therefore \triangle ABM$ 周长最小,

$\therefore B(0, 3), C(3, 0)$,

$\therefore$ 可设直线 BC 解析式为 $y=mx+3$,

把 C 点坐标代入可求得 $m=-1$,

$\therefore$ 直线 BC 解析式为 $y=-x+3$,

当 $x=2$ 时, 可得 $y=1$,

$\therefore M(2, 1)$;

$\therefore$ 存在满足条件的 M 点,

此时 $BC=3\sqrt{2}$, 且 $AB=\sqrt{10}$,

$\therefore \triangle ABM$ 的周长的最小值为 $3\sqrt{2}+\sqrt{10}$;

(4) 由条件可设 N 点坐标为 $(2, n)$,

则 $NB^2=2^2+(n-3)^2=n^2-6n+13$, $NA^2=(2-1)^2+n^2=1+n^2$, 且 $AB^2=10$,

当 $\triangle ABN$ 为以 AB 为斜边的直角三角形时, 由勾股定理可得 $NB^2+NA^2=AB^2$,

$\therefore n^2-6n+13+1+n^2=10$, 解得 $n=1$ 或 $n=2$,

即 N 点坐标为 $(2, 1)$ 或 $(2, 2)$,

综上所述存在满足条件的 N 点, 其坐标为 $(2, 1)$ 或 $(2, 2)$.

点评： 本题主要考查二次函数的应用，涉及待定系数法、平行四边形的性质、轴对称的性质、勾股定理等知识点. 在（1）中求得 A、B 两点的坐标是解题的关键，在（2）中确定出 Q 点的位置是解题的关键，在（3）中确定出 M 点的位置是解题的关键，在（4）中设出 N 点坐标，利用勾股定理得到方程是解题的关键. 本题涉及知识点较多，综合性较强，难度适中.