

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

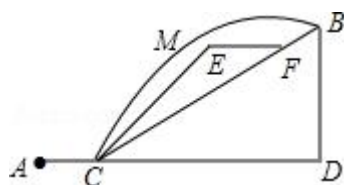
1. (5 分) 下列各数中，属于无理数的是 ()

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

2. (5 分) 下列运算结果，错误的是 ()

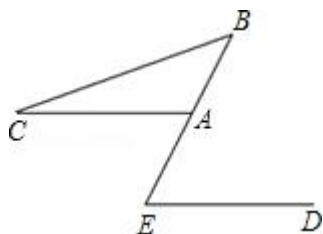
- A. $-(-\frac{1}{2}) = \frac{1}{2}$ B. $(-1)^0 = 1$
C. $(-1) + (-3) = 4$ D. $\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{6}$

3. (5 分) 如图所示，某同学的家在 A 处，书店在 B 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) 已知， $AC \parallel ED$ ， $\angle C = 26^\circ$ ， $\angle CBE = 37^\circ$ ，则 $\angle BED$ 的度数是 ()

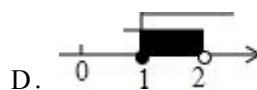
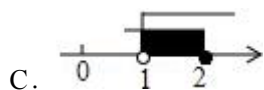
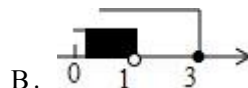
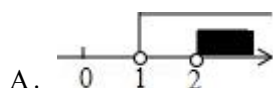


- A. 53° B. 63° C. 73° D. 83°

5. (5 分) 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

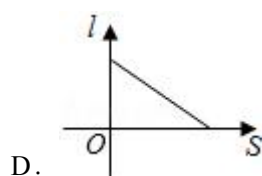
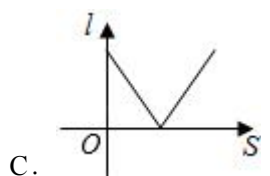
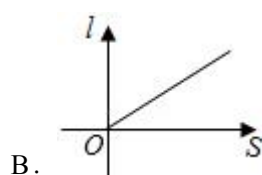
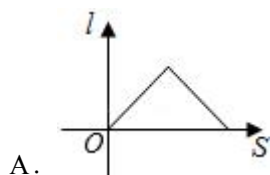
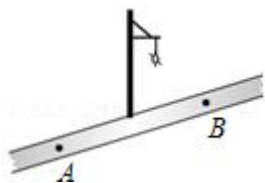
6. (5 分) 不等式组 $\begin{cases} x+1 > 2 \\ 3-x \geq 1 \end{cases}$ 的解在数轴上表示为 ()



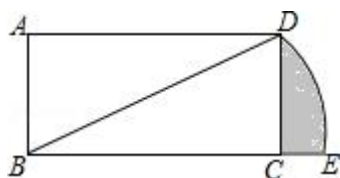
7. (5 分) 抛物线 $y = (x - 1)^2 + 2$ 的顶点坐标是 ()

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

8. (5分) 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 ()



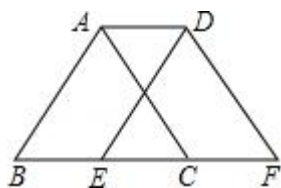
9. (5分) 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, $CD = 1$, $\angle DBC = 30^\circ$. 若将 BD 绕点 B 旋转后, 点 D 落在 DC 延长线上的点 E 处, 点 D 经过的路径 $\widehat{DE}$, 则图中阴影部分的面积是 ()



- 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

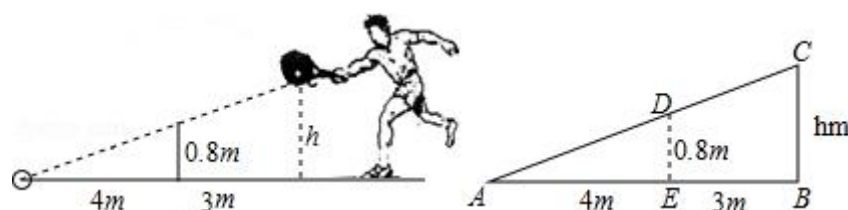
10. (5分) 分解因式: $a^2 - 4b^2 =$ _____.
11. (5分) 已知 $k > 0$, 且关于 x 的方程 $3kx^2 + 12x + k + 1 = 0$ 有两个相等的实数根, 那么 k 的值等于_____.
12. (5分) 如图, 将周长为 8 的 $\triangle ABC$ 沿 BC 方向向右平移 1 个单位得到 $\triangle DEF$, 则四边形 $ABFD$ 的周长为_____.



13. (5分) 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) 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) 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) 计算: $(-\frac{4}{3})^2 + \sqrt{8} - 2\sin 45^\circ - |1 - \sqrt{2}|$.

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

18. (8分) 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

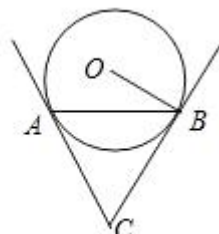


图 2

19. (9分) 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;

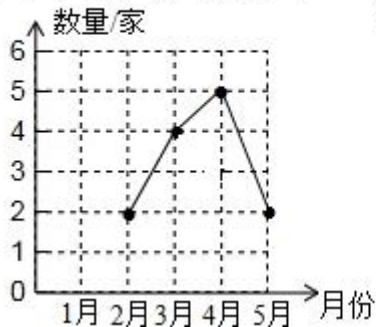
(2) 如果购进两种 T 恤的总费用不超过 9500 元, 那么超市如何进货才能获得最大利润?

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) 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



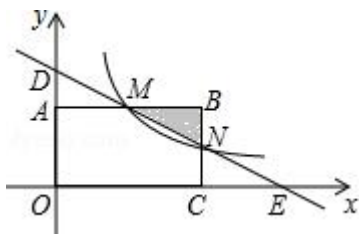
2015 年 1-5 月各月新注册小型企业数量占今年前五个月新注册小型企业总量的百分比扇形统计图



- (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) 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 .

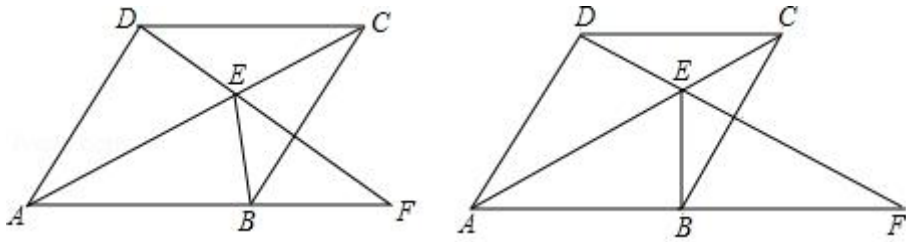
- (1) 求直线 DE 的解析式和点 M 的坐标;
- (2) 若反比例函数 $y = \frac{m}{x} (x > 0)$ 的图象经过点 M , 求该反比例函数的解析式, 并通过计算判断点 N 是否在该函数的图象上.



22. (11 分) 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) 如图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)



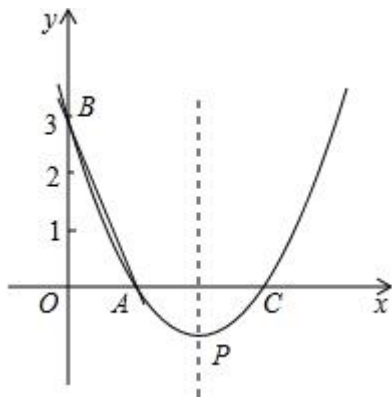
23. (13 分) 如图, 直线 $y = -3x + 3$ 与 x 轴、 y 轴分别交于点 A 、 B . 抛物线 $y = a(x - 2)^2 + k$ 经过 A 、 B , 并与 x 轴交于另一点 C , 其顶点为 P ,

(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) 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】26: 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) 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】14: 相反数; 19: 有理数的加法; 6E: 零指数幂; 75: 二次根式的乘除法.

【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;

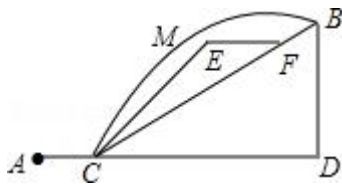
C、 $(-1) + (-3) = -4$, 错误, 符合题意;

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) 如图所示, 某同学的家在 A 处, 书店在 B 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】IC：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，

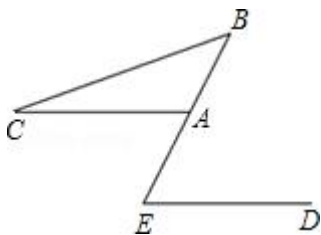
可得 C 、 B 两点之间的最短距离是线段 CB 的长度，

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) 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】JA：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) 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】2B: 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.

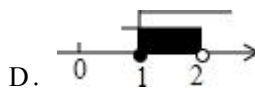
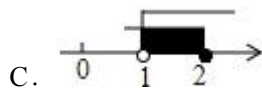
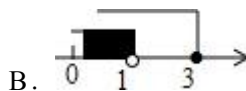
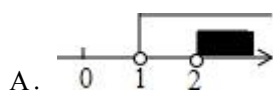
【解答】解: $\because 5 < \sqrt{27} < 6$,

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

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) 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】C4: 在数轴上表示不等式的解集; CB: 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) 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】H3：二次函数的性质．

【分析】直接利用顶点式的特点可写出顶点坐标．

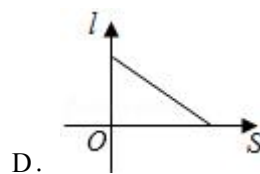
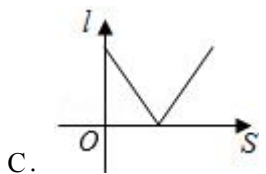
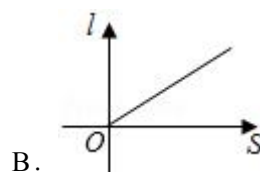
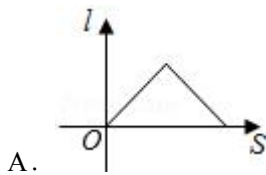
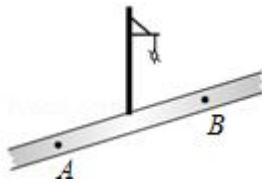
【解答】解：∵顶点式 $y = a(x - h)^2 + k$ ，顶点坐标是 (h, k) ，

∴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) 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】E6：函数的图象；U6：中心投影．

【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： l 随 S 的增大而增大，

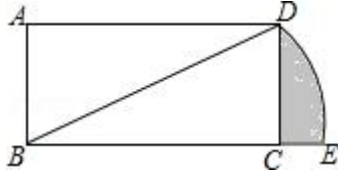
∴用图象刻画出来应为 C．

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 l 随 S 的变化规律是解决

问题的关键.

9. (5分) 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】 MO: 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: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是矩形,

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

$$\because CD = 1, \angle DBC = 30^\circ,$$

$$\therefore BD = 2CD = 2,$$

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

$\because$ 将 BD 绕点 B 旋转后, 点 D 落在 BC 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) 分解因式: $a^2 - 4b^2 = \underline{(a+2b)(a-2b)}$.

【考点】54：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: $a^2 - 4b^2 = (a+2b)(a-2b)$.

故答案为: $(a+2b)(a-2b)$.

【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) 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】AA: 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 .

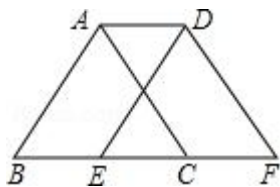
【点评】本题考查了根的判别式, 一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) 的根与 $\Delta = b^2 - 4ac$ 有如下关系:

(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) 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】Q2: 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 $\because AB + BC + AC = 8$,

$\therefore$ 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) 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】 G4: 反比例函数的性质; G6: 反比例函数图象上点的坐标特征.

【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: $\because k < 0$,

$\therefore$ 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;

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

$\therefore m > n$.

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) 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 乙 (填 “甲” 或 “乙”) 机器灌装的酸奶质量较稳定.

【考点】 W7: 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: $\because S_{\text{甲}}^2 = 4.8$, $S_{\text{乙}}^2 = 3.6$,

$\therefore S_{\text{甲}}^2 > S_{\text{乙}}^2$,

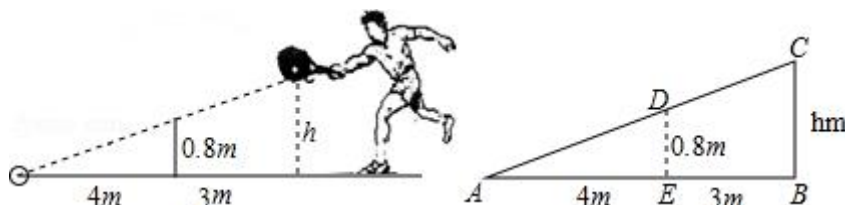
$\therefore$ 机器灌装的酸奶质量较稳定是乙;

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) 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 $1.4m$.



【考点】SA：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： $1.4m$.

【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) 计算： $(-\frac{4}{3})^2 + \sqrt{8} - 2\sin 45^\circ - |1 - \sqrt{2}|$.

【考点】2C：实数的运算；T5：特殊角的三角函数值.

【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) 先化简，再求值： $\frac{6}{a^2-9} - \frac{1}{a-3}$ ，其中 $a = 1$.

【考点】6D：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.

$$\begin{aligned}
 \text{【解答】解：原式} &= \frac{6}{(a+3)(a-3)} - \frac{a+3}{(a+3)(a-3)} \\
 &= \frac{6-a-3}{(a+3)(a-3)} \\
 &= \frac{3-a}{(a+3)(a-3)} \\
 &= -\frac{1}{a+3},
 \end{aligned}$$

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

【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) 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

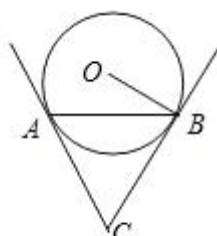


图 2

【考点】 MC：切线的性质； T7：解直角三角形．

【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

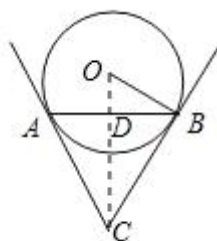


图 2

【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) 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】 FH：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,

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

$$\therefore 0 \leq x \leq 150.$$

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

$$\therefore k = 5 > 0$$

$\therefore w$ 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.

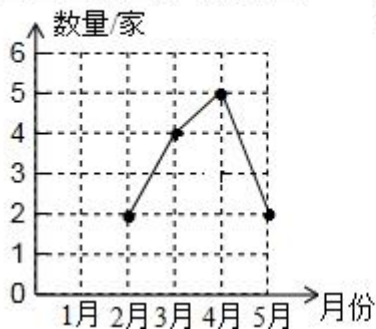
$\therefore$ 购进 A 种 T 恤 150 件, 购进 B 种 T 恤 50 件可获得最大利润, 最大利润为 5750 元.

【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) 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】 VB: 扇形统计图; VD: 折线统计图; X6: 列表法与树状图法.

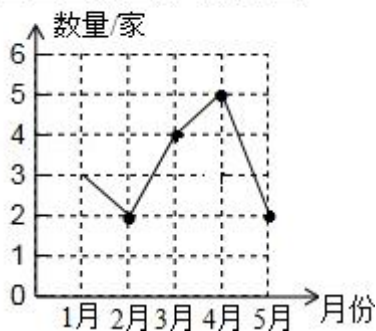
【分析】(1) 根据 3 月份有 4 家，占 25%，可求出某镇今年 1 - 5 月新注册小型企业一共有家数，再求出 1 月份的家数，进而将折线统计图补充完整；

(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）．

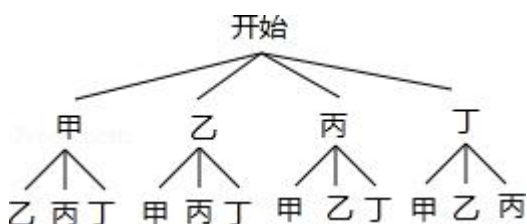
折线统计图补充如下：

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，

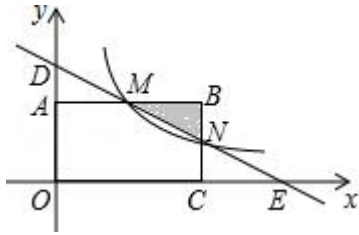
∴ 所抽取的 2 家企业恰好都是养殖企业的概率为： $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ ．

【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．

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 $y = \frac{m}{x} (x > 0)$ 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】 G8：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 $y = \frac{m}{x}$ ，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 $y = kx + b$ ，

$$\because D(0, 3), E(6, 0),$$

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

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

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

$$\therefore M \text{ 的坐标为 } (2, 2);$$

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

$$\therefore m = 2 \times 2 = 4,$$

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

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

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

$\therefore N$ 点坐标为 $(4, 1)$,

$$\therefore 4 \times 1 = 4,$$

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

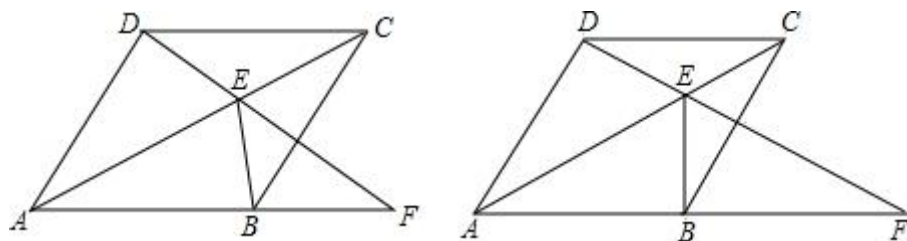
【点评】 本题考查了反比例函数与一次函数的交点问题，矩形的性质，待定系数法求一次函数与反比例函数的解析式，反比例函数与一次函数图象上点的坐标特征，难度适中．正确求出两函数的解析式是解题的关键．

22. (11 分) 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) 如图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】 LO：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，

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

$$\therefore \triangle DCE \cong \triangle BCE \text{ (SAS)},$$

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

$$\because DC \parallel AB,$$

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

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

$$(2) \text{ 解: } \because DE = EC,$$

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

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

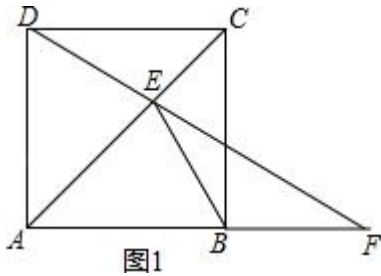
$$\text{由 } BE \perp AF \text{ 得: } 2x + x = 90^\circ,$$

$$\text{解得: } x = 30^\circ,$$

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

(3) 分两种情况:

①如图 1, 当 F 在 AB 延长线上时,



$$\because \angle EBF \text{ 为钝角},$$

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

可通过三角形内角和为 180° 得:

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

$$\text{解得: } x = 30,$$

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

②如图 2, 当 F 在线段 AB 上时,

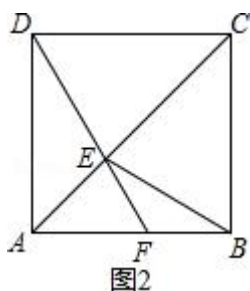


图2

$\because \angle EFB$ 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.

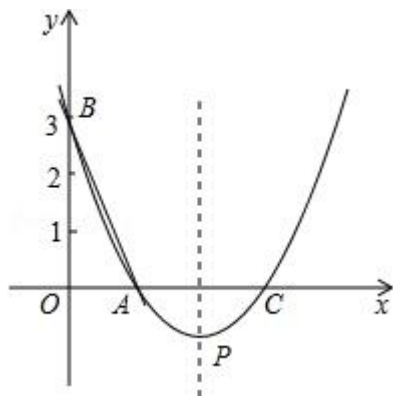
23. (13 分) 如图, 直线 $y = -3x + 3$ 与 x 轴、 y 轴分别交于点 A 、 B . 抛物线 $y = a(x - 2)^2 + k$ 经过 A 、 B , 并与 x 轴交于另一点 C , 其顶点为 P ,

(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】HF：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，

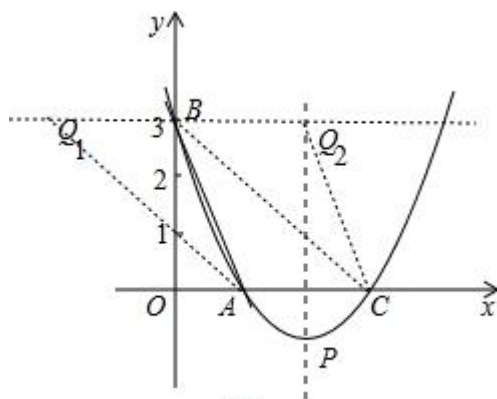
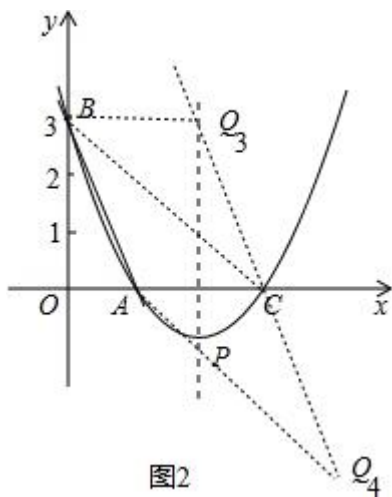


图1

$\therefore B(0, 3)$ ，

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

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，



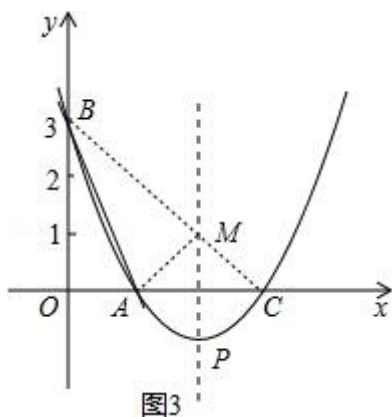
$\therefore B(0, 3)$,

$\therefore Q_3, Q_4$ 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,



$\therefore A, C$ 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 $y = 1$,

$\therefore M(2, 1)$;

∴存在满足条件的 M 点,

此时 $BC = 3\sqrt{2}$, 且 $AB = \sqrt{10}$,

∴ $\triangle ABM$ 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 $NB^2 + NA^2 = AB^2$,

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

即 N 点坐标为 $(2, 1)$ 或 $(2, 2)$,

综上可知存在满足条件的 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.

考点卡片

1. 相反数

(1) 相反数的概念：只有符号不同的两个数叫做互为相反数.

(2) 相反数的意义：掌握相反数是成对出现的，不能单独存在，从数轴上看，除 0 外，互为相反数的两个数，它们分别在原点两旁且到原点距离相等.

(3) 多重符号的化简：与“+”个数无关，有奇数个“-”号结果为负，有偶数个“-”号，结果为正.

(4) 规律方法总结：求一个数的相反数的方法就是在这个数的前边添加“-”，如 a 的相反数是 $-a$ ， $m+n$ 的相反数是 $-(m+n)$ ，这时 $m+n$ 是一个整体，在整体前面添负号时，要用小括号.

2. 有理数的加法

(1) 有理数加法法则：

①同号相加，取相同符号，并把绝对值相加.

②绝对值不等的异号加减，取绝对值较大的加数符号，并用较大的绝对值减去较小的绝对值. 互为相反数的两个数相加得 0.

③一个数同 0 相加，仍得这个数.

(在进行有理数加法运算时，首先判断两个加数的符号：是同号还是异号，是否有 0. 从而确定用那一条法则. 在应用过程中，要牢记“先符号，后绝对值”.)

(2) 相关运算律

交换律： $a+b=b+a$ ； 结合律： $(a+b)+c=a+(b+c)$.

3. 无理数

(1)、定义：无限不循环小数叫做无理数.

说明：无理数是实数中不能精确地表示为两个整数之比的数，即无限不循环小数. 如圆周率、2 的平方根等.

(2)、无理数与有理数的区别：

①把有理数和无理数都写成小数形式时，有理数能写成有限小数和无限循环小数，

比如 $4=4.0$ ， $13=0.33333\cdots$ 而无理数只能写成无限不循环小数，比如 $2=1.414213562$.

②所有的有理数都可以写成两个整数之比；而无理数不能.

(3) 学习要求：会判断无理数，了解它的三种形式：①开方开不尽的数，②无限不循环小

数，③含有 π 的数，如分数 π^2 是无理数，因为 π 是无理数.

无理数常见的三种类型

(1) 开不尽的方根，如 $\sqrt{2}$ ， $\sqrt{3}$ ， $\sqrt[3]{5}$ 等.

(2) 特定结构的无限不循环小数，

如 0.303 003 000 300 003... (两个 3 之间依次多一个 0).

(3) 含有 π 的绝大部分数，如 2π .

注意：判断一个数是否为无理数，不能只看形式，要看化简结果. 如 $\sqrt{16}$ 是有理数，而不是无理数.

4. 估算无理数的大小

估算无理数大小要用逼近法.

思维方法：用有理数逼近无理数，求无理数的近似值.

5. 实数的运算

(1) 实数的运算和在有理数范围内一样，值得一提的是，实数既可以进行加、减、乘、除、乘方运算，又可以进行开方运算，其中正实数可以开平方.

(2) 在进行实数运算时，和有理数运算一样，要从高级到低级，即先算乘方、开方，再算乘除，最后算加减，有括号的要先算括号里面的，同级运算要按照从左到右的顺序进行.

另外，有理数的运算律在实数范围内仍然适用.

【规律方法】实数运算的“三个关键”

1. 运算法则：乘方和开方运算、幂的运算、指数（特别是负整数指数，0 指数）运算、根式运算、特殊三角函数值的计算以及绝对值的化简等.

2. 运算顺序：先乘方，再乘除，后加减，有括号的先算括号里面的，在同一级运算中要从左到右依次运算，无论何种运算，都要注意先定符号后运算.

3. 运算律的使用：使用运算律可以简化运算，提高运算速度和准确度.

6. 因式分解-运用公式法

1、如果把乘法公式反过来，就可以把某些多项式分解因式，这种方法叫公式法.

平方差公式： $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$;

完全平方公式： $a^2 \pm 2ab + b^2 = (a \pm b)^2$;

2、概括整合：

①能够运用平方差公式分解因式的多项式必须是二项式，两项都能写成平方的形式，且符号相反.

②能运用完全平方公式分解因式的多项式必须是三项式，其中有两项能写成两个数（或式）的平方和的形式，另一项是这两个数（或式）的积的2倍.

3、要注意公式的综合应用，分解到每一个因式都不能再分解为止.

7. 分式的化简求值

先把分式化简后，再把分式中未知数对应的值代入求出分式的值.

在化简的过程中要注意运算顺序和分式的化简. 化简的最后结果分子、分母要进行约分，注意运算的结果要化成最简分式或整式.

【规律方法】分式化简求值时需注意的问题

1. 化简求值，一般是先化简为最简分式或整式，再代入求值. 化简时不能跨度太大，而缺少必要的步骤，代入求值的模式一般为“当…时，原式=…”.

2. 代入求值时，有直接代入法，整体代入法等常用方法. 解题时可根据题目的具体条件选择合适的方法. 当未知数的值没有明确给出时，所选取的未知数的值必须使原式中的各分式都有意义，且除数不能为0.

8. 零指数幂

零指数幂： $a^0 = 1$ ($a \neq 0$)

由 $a^m \div a^m = 1$, $a^m \div a^m = a^{m-m} = a^0$ 可推出 $a^0 = 1$ ($a \neq 0$)

注意： $0^0 \neq 1$.

9. 二次根式的乘除法

(1) 积的算术平方根性质： $\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$ ($a \geq 0, b \geq 0$)

(2) 二次根式的乘法法则： $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b}$ ($a \geq 0, b \geq 0$)

(3) 商的算术平方根的性质： $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ ($a \geq 0, b > 0$)

(4) 二次根式的除法法则： $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$ ($a \geq 0, b > 0$)

规律方法总结：

在使用性质 $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b}$ ($a \geq 0, b \geq 0$) 时一定要注意 $a \geq 0, b \geq 0$ 的条件限制，如果 $a < 0, b < 0$ ，使用该性质会使二次根式无意义，如 $(\sqrt{-4}) \times (\sqrt{-9}) \neq -4 \times -9$ ；同样的在使用二次根式的乘法法则，商的算术平方根和二次根式的除法运算也是如此.

10. 根的判别式

利用一元二次方程根的判别式 ($\Delta = b^2 - 4ac$) 判断方程的根的情况.

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当 $\Delta > 0$ 时, 方程有两个不相等的两个实数根;
- ②当 $\Delta = 0$ 时, 方程有两个相等的两个实数根;
- ③当 $\Delta < 0$ 时, 方程无实数根.

上面的结论反过来也成立.

11. 在数轴上表示不等式的解集

用数轴表示不等式的解集时, 要注意“两定”:

一是定界点, 一般在数轴上只标出原点和界点即可. 定边界点时要注意, 点是实心还是空心, 若边界点含于解集为实心点, 不含于解集即为空心点;

二是定方向, 定方向的原则是: “小于向左, 大于向右”.

【规律方法】不等式解集的验证方法

某不等式求得的解集为 $x > a$, 其验证方法可以先将 a 代入原不等式, 则两边相等, 其次在 $x > a$ 的范围内取一个数代入原不等式, 则原不等式成立.

12. 解一元一次不等式组

(1) 一元一次不等式组的解集: 几个一元一次不等式的解集的公共部分, 叫做由它们所组成的不等式组的解集.

(2) 解不等式组: 求不等式组的解集的过程叫解不等式组.

(3) 一元一次不等式组的解法: 解一元一次不等式组时, 一般先求出其中各不等式的解集, 再求出这些解集的公共部分, 利用数轴可以直观地表示不等式组的解集.

方法与步骤: ①求不等式组中每个不等式的解集; ②利用数轴求公共部分.

解集的规律: 同大取大; 同小取小; 大小小大中间找; 大大小小找不到.

13. 函数的图象

函数的图象定义

对于一个函数, 如果把自变量与函数的每一对对应值分别作为点的横、纵坐标, 那么坐标平面内由这些点组成的图形就是这个函数的图象.

注意: ①函数图形上的任意点 (x, y) 都满足其函数的解析式; ②满足解析式的任意一对 x, y 的值, 所对应的点一定在函数图象上; ③判断点 $P(x, y)$ 是否在函数图象上的方法是:

将点 $P(x, y)$ 的 x, y 的值代入函数的解析式, 若能满足函数的解析式, 这个点就在函数

的图象上；如果不满足函数的解析式，这个点就不在函数的图象上..

14. 一次函数的应用

1、分段函数问题

分段函数是在不同区间有不同对应方式的函数，要特别注意自变量取值范围的划分，既要科学合理，又要符合实际.

2、函数的多变量问题

解决含有多变量问题时，可以分析这些变量的关系，选取其中一个变量作为自变量，然后根据问题的条件寻求可以反映实际问题的函数.

3、概括整合

(1) 简单的一次函数问题：①建立函数模型的方法；②分段函数思想的应用.

(2) 理清题意是采用分段函数解决问题的关键.

15. 反比例函数的性质

反比例函数的性质

(1) 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象是双曲线；

(2) 当 $k > 0$ ，双曲线的两支分别位于第一、第三象限，在每一象限内 y 随 x 的增大而减小；

(3) 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.

注意：反比例函数的图象与坐标轴没有交点.

16. 反比例函数图象上点的坐标特征

反比例函数 $y = k/x$ (k 为常数， $k \neq 0$) 的图象是双曲线，

①图象上的点 (x, y) 的横纵坐标的积是定值 k ，即 $xy = k$ ；

②双曲线是关于原点对称的，两个分支上的点也是关于原点对称；

③在 $y = k/x$ 图象中任取一点，过这一个点向 x 轴和 y 轴分别作垂线，与坐标轴围成的矩形的面积是定值 $|k|$.

17. 反比例函数与一次函数的交点问题

反比例函数与一次函数的交点问题

(1) 求反比例函数与一次函数的交点坐标，把两个函数关系式联立成方程组求解，若方程组有解则两者有交点，方程组无解，则两者无交点.

(2) 判断正比例函数 $y = k_1x$ 和反比例函数 $y = \frac{k_2}{x}$ 在同一直角坐标系中的交点个数可总结为：

①当 k_1 与 k_2 同号时, 正比例函数 $y = k_1x$ 和反比例函数 $y = \frac{k_2}{x}$ 在同一直角坐标系中有 2 个交点;

②当 k_1 与 k_2 异号时, 正比例函数 $y = k_1x$ 和反比例函数 $y = \frac{k_2}{x}$ 在同一直角坐标系中有 0 个交点.

18. 二次函数的性质

二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的顶点坐标是 $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a})$, 对称轴直线 $x = -\frac{b}{2a}$,

二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象具有如下性质:

①当 $a > 0$ 时, 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的开口向上, $x < -\frac{b}{2a}$ 时, y 随 x 的增大而减小;

$x > -\frac{b}{2a}$ 时, y 随 x 的增大而增大; $x = -\frac{b}{2a}$ 时, y 取得最小值 $\frac{4ac-b^2}{4a}$, 即顶点是抛物线的最低点.

②当 $a < 0$ 时, 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的开口向下, $x < -\frac{b}{2a}$ 时, y 随 x 的增大而增大;

$x > -\frac{b}{2a}$ 时, y 随 x 的增大而减小; $x = -\frac{b}{2a}$ 时, y 取得最大值 $\frac{4ac-b^2}{4a}$, 即顶点是抛物线的最高点.

③抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象可由抛物线 $y = ax^2$ 的图象向右或向左平移 $|\frac{b}{2a}|$ 个单位, 再向上或向下平移 $|\frac{4ac-b^2}{4a}|$ 个单位得到的.

19. 二次函数综合题

(1) 二次函数图象与其他函数图象相结合问题

解决此类问题时, 先根据给定的函数或函数图象判断出系数的符号, 然后判断新的函数关系式中系数的符号, 再根据系数与图象的位置关系判断出图象特征, 则符合所有特征的图象即为正确选项.

(2) 二次函数与方程、几何知识的综合应用

将函数知识与方程、几何知识有机地结合在一起. 这类试题一般难度较大. 解这类问题关键是善于将函数问题转化为方程问题, 善于利用几何图形的有关性质、定理和二次函数的知识, 并注意挖掘题目中的一些隐含条件.

(3) 二次函数在实际生活中的应用题

从实际问题中分析变量之间的关系, 建立二次函数模型. 关键在于观察、分析、创建, 建立直角坐标系下的二次函数图象, 然后数形结合解决问题, 需要注意的是自变量及函数的

取值范围要使实际问题有意义.

20. 线段的性质：两点之间线段最短

线段公理

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.

简单说成：两点之间，线段最短.

21. 平行线的性质

1、平行线性质的定理

定理 1：两条平行线被第三条直线所截，同位角相等. 简单说成：两直线平行，同位角相等.

定理 2：两条平行线被地三条直线所截，同旁内角互补.. 简单说成：两直线平行，同旁内角互补.

定理 3：两条平行线被第三条直线所截，内错角相等. 简单说成：两直线平行，内错角相等.

2、两条平行线之间的距离处处相等.

22. 四边形综合题

四边形综合题.

23. 切线的性质

(1) 切线的性质

①圆的切线垂直于经过切点的半径.

②经过圆心且垂直于切线的直线必经过切点.

③经过切点且垂直于切线的直线必经过圆心.

(2) 切线的性质可总结如下：

如果一条直线符合下列三个条件中的任意两个,那么它一定满足第三个条件,这三个条件是：

①直线过圆心；②直线过切点；③直线与圆的切线垂直.

(3) 切线性质的运用

由定理可知，若出现圆的切线，必连过切点的半径，构造定理图，得出垂直关系. 简记作：见切点，连半径，见垂直.

24. 扇形面积的计算

(1) 圆面积公式： $S = \pi r^2$

(2) 扇形：由组成圆心角的两条半径和圆心角所对的弧所围成的图形叫做扇形.

(3) 扇形面积计算公式：设圆心角是 n° ，圆的半径为 R 的扇形面积为 S ，则

$$S_{\text{扇形}} = \frac{n}{360} \pi R^2 \text{ 或 } S_{\text{扇形}} = \frac{1}{2} l R \text{ (其中 } l \text{ 为扇形的弧长)}$$

(4) 求阴影面积常用的方法：

①直接用公式法；

②和差法；

③割补法.

(5) 求阴影面积的主要思路是将不规则图形面积转化为规则图形的面积.

25. 平移的性质

(1) 平移的条件

平移的方向、平移的距离

(2) 平移的性质

①把一个图形整体沿某一直线方向移动，会得到一个新的图形，新图形与原图形的形状和大小完全相同. ____ ②新图形中的每一点，都是由原图形中的某一点移动后得到的，这两个点是对应点. 连接各组对应点的线段平行且相等.

26. 相似三角形的应用

(1) 利用影长测量物体的高度. ①测量原理：测量不能到达顶部的物体的高度，通常利用相似三角形的性质即相似三角形的对应边的比相等和“在同一时刻物高与影长的比相等”的原理解决. ②测量方法：在同一时刻测量出参照物和被测量物体的影长来，再计算出被测量物的长度.

(2) 利用相似测量河的宽度(测量距离). ①测量原理：测量不能直接到达的两点间的距离，常常构造“A”型或“X”型相似图，三点应在一条直线上. 必须保证在一条直线上，为了使问题简便，尽量构造直角三角形. ②测量方法：通过测量便于测量的线段，利用三角形相似，对应边成比例可求出河的宽度.

(3) 借助标杆或直尺测量物体的高度. 利用杆或直尺测量物体的高度就是利用杆或直尺的高(长)作为三角形的边，利用视点和盲区的知识构建相似三角形，用相似三角形对应边的比相等的性质求物体的高度.

27. 特殊角的三角函数值

(1) 特指 30° 、 45° 、 60° 角的各种三角函数值.

$$\begin{aligned}\sin 30^\circ &= \frac{1}{2}; \quad \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}; \\ \sin 45^\circ &= \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \tan 45^\circ = 1; \\ \sin 60^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \cos 60^\circ = \frac{1}{2}; \quad \tan 60^\circ = \sqrt{3};\end{aligned}$$

(2) 应用中要熟记特殊角的三角函数值，一是按值的变化规律去记，正弦逐渐增大，余弦逐渐减小，正切逐渐增大；二是按特殊直角三角形中各边特殊值规律去记。

(3) 特殊角的三角函数值应用广泛，一是它可以当作数进行运算，二是具有三角函数的特点，在解直角三角形中应用较多。

28. 解直角三角形

(1) 解直角三角形的定义

在直角三角形中，由已知元素求未知元素的过程就是解直角三角形。

(2) 解直角三角形要用到的关系

①锐角直角的关系： $\angle A + \angle B = 90^\circ$ ；

②三边之间的关系： $a^2 + b^2 = c^2$ ；

③边角之间的关系：

$\sin A = \angle A$ 的对边斜边 $= \frac{a}{c}$, $\cos A = \angle A$ 的邻边斜边 $= \frac{b}{c}$, $\tan A = \angle A$ 的对边 $\angle A$ 的邻边 $= \frac{a}{b}$.

(a, b, c 分别是 $\angle A, \angle B, \angle C$ 的对边)

29. 中心投影

(1) 中心投影：由同一点（点光源）发出的光线形成的投影叫做中心投影。如物体在灯光的照射下形成的影子就是中心投影。

(2) 中心投影的光线特点是从一点出发的投射线。物体与投影面平行时的投影是放大（即位似变换）的关系。

(3) 判断投影是中心投影的方法是看光线是否相交于一点，如果光线是相交于一点，那么所得到的投影就是中心投影。

30. 扇形统计图

(1) 扇形统计图是用整个圆表示总数用圆内各个扇形的大小表示各部分数量占总数的百分数。通过扇形统计图可以很清楚地表示出各部分数量同总数之间的关系。用整个圆的面积表示总数（单位1），用圆的扇形面积表示各部分占总数的百分数。

(2) 扇形图的特点：从扇形图上可以清楚地看出各部分数量和总数量之间的关系。

(3) 制作扇形图的步骤

- ①根据有关数据先算出各部分在总体中所占的百分数，再算出各部分圆心角的度数，公式是各部分扇形圆心角的度数 = 部分占总体的百分比 $\times 360^\circ$. ____ ②按比例取适当半径画一个圆；按扇形圆心角的度数用量角器在圆内量出各个扇形的圆心角的度数；
- ④在各扇形内写上相应的名称及百分数，并用不同的标记把各扇形区分开来.

31. 折线统计图

(1) 定义：折线图是用一个单位表示一定的数量，根据数量的多少描出各点，然后把各点用线段依次连接起来. 以折线的上升或下降来表示统计数量增减变化.

(2) 特点：折线图不但可以表示出数量的多少，而且能够清楚地表示出数量的增减变化情况.

(3) 绘制折线图的步骤

- ①根据统计资料整理数据.
- ②先画纵轴，后画横轴，纵、横都要有单位，按纸面的大小来确定用一定单位表示一定的数量. ____ ③根据数量的多少，在纵、横轴的恰当位置描出各点，然后把各点用线段顺序连接起来.

32. 方差

(1) 方差：一组数据中各数据与它们的平均数的差的平方的平均数，叫做这组数据的方差.

(2) 用“先平均，再求差，然后平方，最后再平均”得到的结果表示一组数据偏离平均值的情况，这个结果叫方差，通常用 s^2 来表示，计算公式是：

$$s^2 = \frac{1}{n}[(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \cdots + (x_n - \bar{x})^2] \text{ (可简单记忆为“方差等于差方的平均数”)}$$

(3) 方差是反映一组数据的波动大小的一个量. 方差越大，则平均值的离散程度越大，稳定性也越小；反之，则它与其平均值的离散程度越小，稳定性越好.

33. 列表法与树状图法

(1) 当试验中存在两个元素且出现的所有可能的结果较多时，我们常用列表的方式，列出所有可能的结果，再求出概率.

(2) 列表的目的在于不重不漏地列举出所有可能的结果求出 n ，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m ，求出概率.

(3) 列举法（树形图法）求概率的关键在于列举出所有可能的结果，列表法是一种，但当一个事件涉及三个或更多元素时，为不重不漏地列出所有可能的结果，通常采用树形图.

(4) 树形图列举法一般是选择一个元素再和其他元素分别组合，依次列出，象树的枝丫形式，最末端的枝丫个数就是总的可能的结果 n .

(5) 当有两个元素时，可用树形图列举，也可以列表列举.