

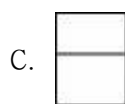
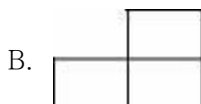
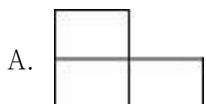
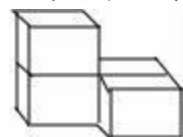
2016 年四川省巴中市中考数学试卷

一、选择题：本大题共 10 个小题，每小题 3 分，共 30 分

1. 在一些美术字中，有的汉字是轴对称图形，下列四个汉字中，可以看作轴对称图形的是（ ）

A. 魅 B. 力 C. 巴 D. 中

2. 如图是一个由 4 个相同的长方体组成的立体图形，它的主视图是（ ）



3. 一种微粒的半径是 0.000041 米，0.000041 这个数用科学记数法表示为（ ）

A. 41×10^{-6} B. 4.1×10^{-5} C. 0.41×10^{-4} D. 4.1×10^{-4}

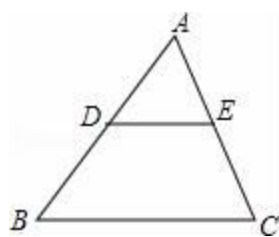
4. 下列计算正确的是（ ）

A. $(a^2b)^2 = a^2b^2$ B. $a^6 \div a^2 = a^3$
C. $(3xy^2)^2 = 6x^2y^4$ D. $(-m)^7 \div (-m)^2 = -m^5$

5. 下列说法正确的是（ ）

A. 掷一枚质地均匀的正方体骰子，骰子停止转动后，5 点朝上是必然事件
B. 审查书稿中有哪些学科性错误适合用抽样调查法
C. 甲乙两人在相同条件下各射击 10 次，他们的成绩的平均数相同，方差分别是 $S_{甲}^2 = 0.4$, $S_{乙}^2 = 0.6$ ，则甲的射击成绩较稳定
D. 掷两枚质地均匀的硬币，“两枚硬币都是正面朝上”这一事件发生的概率为 $\frac{1}{2}$

6. 如图，点 D、E 分别为 $\triangle ABC$ 的边 AB、AC 上的中点，则 $\triangle ADE$ 的面积与四边形 BCED 的面积比为（ ）

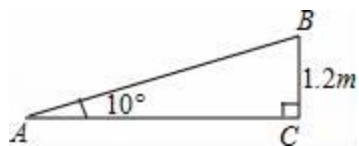


A. 1: 2 B. 1: 3 C. 1: 4 D. 1: 1

7. 不等式组: $\begin{cases} 3x - 1 < x + 1 \\ 2(2x - 1) \leq 5x + 1 \end{cases}$ 的最大整数解为（ ）

A. 1 B. -3 C. 0 D. -1

8. 一个公共房门前的台阶高出地面 1.2 米，台阶拆除后，换成供轮椅行走的斜坡，数据如图所示，则下列关系或说法正确的是（ ）



A. 斜坡 AB 的坡度是 10° B. 斜坡 AB 的坡度是 $\tan 10^\circ$

C. $AC=1.2\tan 10^\circ$ 米 D. $AB=\frac{1.2}{\cos 10^\circ}$ 米

9. 下列二次根式中, 与 $\sqrt{3}$ 是同类二次根式的是 ()

A. $\sqrt{18}$ B. $\sqrt{\frac{1}{3}}$ C. $\sqrt{24}$ D. $\sqrt{0.3}$

10. 如图是二次函数 $y=ax^2+bx+c$ 图象的一部分, 图象过点 A (-3, 0), 对称轴为直线 $x=-1$, 给出四个结论:

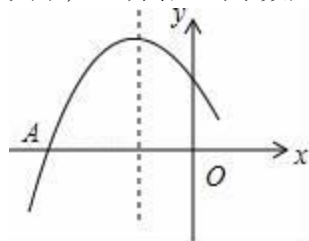
① $c > 0$;

② 若点 B $(-\frac{3}{2}, y_1)$ 、C $(-\frac{5}{2}, y_2)$ 为函数图象上的两点, 则 $y_1 < y_2$;

③ $2a - b = 0$;

④ $\frac{4ac - b^2}{4a} < 0$,

其中, 正确结论的个数是 ()



A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

二、填空题: 本大题共 10 个小题, 每小题 3 分, 共 30 分

11. $| - 0.3 |$ 的相反数等于_____.

12. 函数 $y=\sqrt{2-3x}$ 中, 自变量 x 的取值范围是_____.

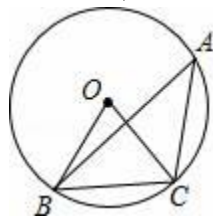
13. 若 $a+b=3$, $ab=2$, 则 $(a-b)^2=$ _____.

14. 两组数据 $m, 6, n$ 与 $1, m, 2n, 7$ 的平均数都是 6, 若将这两组数据合并成一组数据, 则这组新数据的中位数为_____.

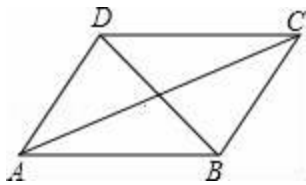
15. 已知二元一次方程组 $\begin{cases} x-y=-5 \\ x+2y=-2 \end{cases}$ 的解为 $\begin{cases} x=-4 \\ y=1 \end{cases}$, 则在同一平面直角坐标系中, 直线

$l_1: y=x+5$ 与直线 $l_2: y=-\frac{1}{2}x-1$ 的交点坐标为_____.

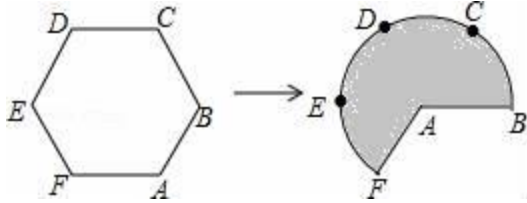
16. 如图, $\angle A$ 是 $\odot O$ 的圆周角, $\angle OBC=55^\circ$, 则 $\angle A=$ _____.



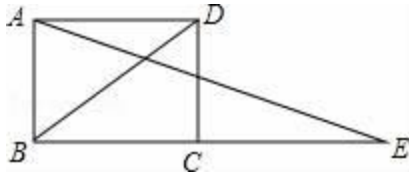
17. 如图, $\square ABCD$ 中, $AC=8$, $BD=6$, $AD=a$, 则 a 的取值范围是_____.



18. 如图，将边长为 3 的正六边形铁丝框 ABCDEF 变形为以点 A 为圆心，AB 为半径的扇形（忽略铁丝的粗细），则所得扇形 AFB（阴影部分）的面积为_____。



19. 把多项式 $16m^3 - mn^2$ 分解因式的结果是_____。
20. 如图，延长矩形 ABCD 的边 BC 至点 E，使 $CE=BD$ ，连结 AE，如果 $\angle ADB=30^\circ$ ，则 $\angle E=$ _____度。



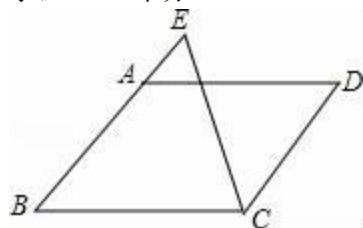
三、解答题：本大题共 11 个小题，共 90 分

21. 计算： $2\sin 45^\circ - 3^{-2} + \left(-\frac{1}{2016}\right)^0 + |\sqrt{2} - 2| + \sqrt{\frac{1}{81}}$ 。

22. 定义新运算：对于任意实数 m 、 n 都有 $m \star n = m^2n + n$ ，等式右边是常用的加法、减法、乘法及乘方运算。例如： $-3 \star 2 = (-3)^2 \times 2 + 2 = 20$ 。根据以上知识解决问题：若 $2 \star a$ 的值小于 0，请判断方程： $2x^2 - bx + a = 0$ 的根的情况。

23. 先化简： $\frac{x^2+x}{x^2-2x+1} \div \left(\frac{2}{x-1} - \frac{1}{x}\right)$ ，然后再从 $-2 < x \leq 2$ 的范围内选取一个合适的 x 的整数值代入求值。

24. 已知：如图，四边形 ABCD 是平行四边形，延长 BA 至点 E，使 $AE+CD=AD$ 。连结 CE，求证：CE 平分 $\angle BCD$ 。



25. 为了解中考考生最喜欢做哪种类型的英语客观题，2015 年志愿者奔赴全市中考各考点对英语客观题的“听力部分、单项选择、完型填空、阅读理解、口语应用”进行了问卷调查，要求每位考生都自主选择其中一个类型，为此随机调查了各考点部分考生的意向，并将调查结果绘制成如图的统计图表（问卷回收率为 100%，并均为有效问卷）。

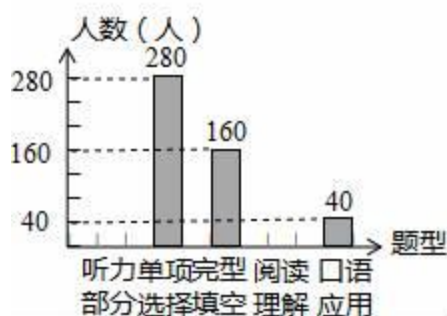
被调查考生选择意向统计表

题型	所占百分比
听力部分	a
单项选择	35%
完型填空	b
阅读理解	10%
口语应用	c

根据统计图表中的信息，解答下列问题：

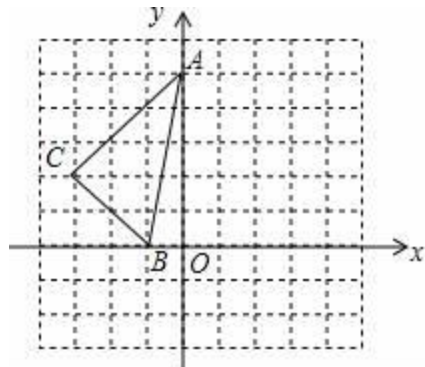
- (1) 求本次被调查的考生总人数及 a、b、c 的值；
- (2) 将条形统计图补充完整；
- (3) 全市参加这次中考的考生共有 42000 人，试估计全市考生中最喜欢做“单项选择”这类客观题的考生有多少人？

被调查考生选择意向条形统计图



26. 如图，方格中，每个小正方形的边长都是单位 1， $\triangle ABC$ 在平面直角坐标系中的位置如图.

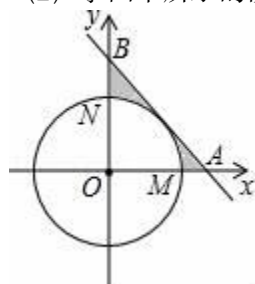
- (1) 画出将 $\triangle ABC$ 向右平移 2 个单位得到 $\triangle A_1B_1C_1$;
- (2) 画出将 $\triangle ABC$ 绕点 O 顺时针方向旋转 90° 得到的 $\triangle A_2B_2C_2$;
- (3) 求 $\triangle A_1B_1C_1$ 与 $\triangle A_2B_2C_2$ 重合部分的面积.



27. 随着国家“惠民政策”的陆续出台，为了切实让老百姓得到实惠，国家卫计委通过严打药品销售环节中的不正当行为，某种药品原价 200 元/瓶，经过连续两次降价后，现在仅卖 98 元/瓶，现假定两次降价的百分率相同，求该种药品平均每场降价的百分率.

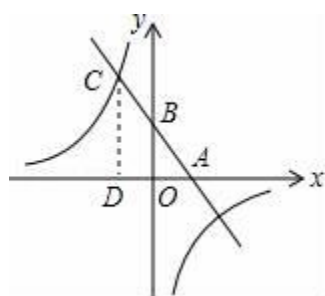
28. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，以点 O 为圆心的圆分别交 x 轴的正半轴于点 M ，交 y 轴的正半轴于点 N . 劣弧 $\widehat{MN}$ 的长为 $\frac{6}{5}\pi$ ，直线 $y = -\frac{4}{3}x + 4$ 与 x 轴、 y 轴分别交于点 A 、 B .

- (1) 求证：直线 AB 与 $\odot O$ 相切；
- (2) 求图中所示的阴影部分的面积（结果用 π 表示）

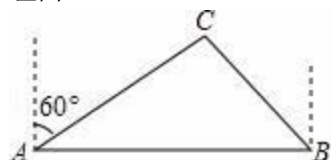


29. 已知，如图，一次函数 $y = kx + b$ (k 、 b 为常数， $k \neq 0$) 的图象与 x 轴、 y 轴分别交于 A 、 B 两点，且与反比例函数 $y = \frac{n}{x}$ (n 为常数且 $n \neq 0$) 的图象在第二象限交于点 C . $CD \perp x$ 轴，垂足为 D ，若 $OB = 2OA = 3OD = 6$.

- (1) 求一次函数与反比例函数的解析式；
- (2) 求两函数图象的另一个交点坐标；
- (3) 直接写出不等式 $kx + b \leq \frac{n}{x}$ 的解集.

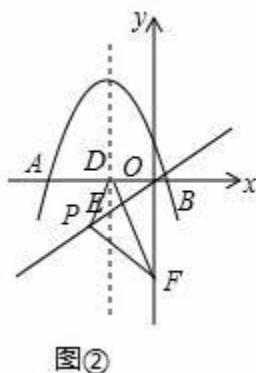
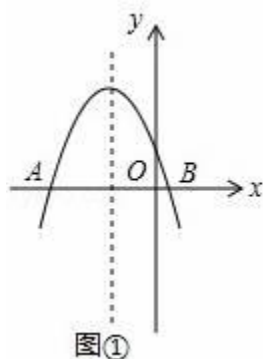


30. 如图，随着我市铁路建设进程的加快，现规划从 A 地到 B 地有一条笔直的铁路通过，但在附近的 C 处有一大型油库，现测得油库 C 在 A 地的北偏东 60° 方向上，在 B 地的西北方向上，AB 的距离为 $250(\sqrt{3}+1)$ 米. 已知在以油库 C 为中心，半径为 200 米的范围内施工均会对油库的安全造成影响. 问若在此路段修建铁路，油库 C 是否会受到影响？请说明理由.



31. 如图，在平面直角坐标系中，抛物线 $y=mx^2+4mx-5m$ ($m<0$) 与 x 轴交于点 A、B (点 A 在点 B 的左侧)，该抛物线的对称轴与直线 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x$ 相交于点 E，与 x 轴相交于点 D，点 P 在直线 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x$ 上 (不与原点重合)，连接 PD，过点 P 作 $PF \perp PD$ 交 y 轴于点 F，连接 DF.

- (1) 如图①所示，若抛物线顶点的纵坐标为 $6\sqrt{3}$ ，求抛物线的解析式；
- (2) 求 A、B 两点的坐标；
- (3) 如图②所示，小红在探究点 P 的位置发现：当点 P 与点 E 重合时， $\angle PDF$ 的大小为定值，进而猜想：对于直线 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x$ 上任意一点 P (不与原点重合)， $\angle PDF$ 的大小为定值. 请你判断该猜想是否正确，并说明理由.



2016 年四川省巴中市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：本大题共 10 个小题，每小题 3 分，共 30 分

1. 在一些美术字中，有的汉字是轴对称图形，下列四个汉字中，可以看作轴对称图形的是（ ）

A. 魅 B. 力 C. 巴 D. 中

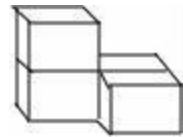
【考点】轴对称图形.

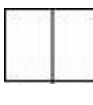
【分析】利用轴对称图形定义判断即可.

【解答】解：在一些美术字中，有的汉字是轴对称图形，下列四个汉字中，可以看作轴对称图形的是中，

故选 D.

2. 如图是一个由 4 个相同的长方体组成的立体图形，它的主视图是（ ）



A.  B.  C.  D. 

【考点】简单组合体的三视图.

【分析】找到从正面看所得到的图形即可，注意所有的看到的棱都应表现在主视图中.

【解答】解：从正面看易得第一层有 2 个正方形，第二层左边有一个正方形.

故选 A.

3. 一种微粒的半径是 0.000041 米，0.000041 这个数用科学记数法表示为（ ）

A. 41×10^{-6} B. 4.1×10^{-5} C. 0.41×10^{-4} D. 4.1×10^{-4}

【考点】科学记数法—表示较小的数.

【分析】绝对值小于 1 的正数也可以利用科学记数法表示，一般形式为 $a \times 10^{-n}$ ，与较大数的科学记数法不同的是其所使用的是负指数幂，指数由原数左边起第一个不为零的数字前面的 0 的个数所决定.

【解答】解：0.000041 这个数用科学记数法表示为 4.1×10^{-5} .

故选：B.

4. 下列计算正确的是（ ）

A. $(a^2b)^2 = a^2b^2$ B. $a^6 \div a^2 = a^3$ C. $(3xy^2)^2 = 6x^2y^4$ D. $(-m)^7 \div (-m)^2 = -m^5$

【考点】同底数幂的除法；幂的乘方与积的乘方.

【分析】根据积的乘方等于乘方的积，同底数幂的除法底数不变指数相减，可得答案.

【解答】解：A、积的乘方等于乘方的积，故 A 错误；

B、同底数幂的除法底数不变指数相减，故 B 错误；
 C、积的乘方等于乘方的积，故 C 错误；
 D、同底数幂的除法底数不变指数相减，故 D 正确；
 故选：D.

5. 下列说法正确的是 ()

- A. 掷一枚质地均匀的正方体骰子，骰子停止转动后，5 点朝上是必然事件
 B. 审查书稿中有哪些学科性错误适合用抽样调查法
 C. 甲乙两人在相同条件下各射击 10 次，他们的成绩的平均数相同，方差分别是 $S_{甲}^2=0.4$, $S_{乙}^2=0.6$ ，则甲的射击成绩较稳定
 D. 掷两枚质地均匀的硬币，“两枚硬币都是正面朝上”这一事件发生的概率为 $\frac{1}{2}$

【考点】列表法与树状图法；全面调查与抽样调查；算术平均数；方差；随机事件.

【分析】由随机事件和必然事件的定义得出 A 错误，由统计的调查方法得出 B 错误；由方差的性质得出 C 正确，由概率的计算得出 D 错误；即可得出结论.

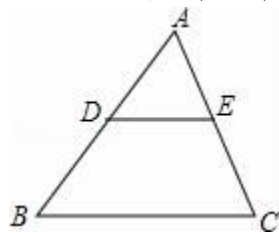
【解答】解：A、掷一枚质地均匀的正方体骰子，骰子停止转动后，5 点朝上不是必然事件，是随机事件，选项 A 错误；

B、审查书稿中有哪些学科性错误适合用全面调查法，选项 B 错误；

C、甲乙两人在相同条件下各射击 10 次，他们的成绩的平均数相同，方差分别是 $S_{甲}^2=0.4$, $S_{乙}^2=0.6$ ，则甲的射击成绩较稳定，选项 C 正确；

D、掷两枚质地均匀的硬币，“两枚硬币都是正面朝上”这一事件发生的概率为 $\frac{1}{4}$ ，不是 $\frac{1}{2}$ ，选项 D 错误；
 故选：C.

6. 如图，点 D、E 分别为 $\triangle ABC$ 的边 AB、AC 上的中点，则 $\triangle ADE$ 的面积与四边形 BCED 的面积比为 ()



- A. 1: 2 B. 1: 3 C. 1: 4 D. 1: 1

【考点】相似三角形的判定与性质.

【分析】证明 DE 是 $\triangle ABC$ 的中位线，由三角形中位线定理得出 $DE \parallel BC$, $DE = \frac{1}{2}BC$ ，证出 $\triangle ADE \sim \triangle ABC$ ，由相似三角形的性质得出 $\triangle ADE$ 的面积: $\triangle ABC$ 的面积 = 1: 4，即可得出结果.

【解答】解： $\because$ D、E 分别为 $\triangle ABC$ 的边 AB、AC 上的中点，

$\therefore$ DE 是 $\triangle ABC$ 的中位线，

$\therefore DE \parallel BC$, $DE = \frac{1}{2}BC$,

$\therefore \triangle ADE \sim \triangle ABC$,

$\therefore \triangle ADE$ 的面积: $\triangle ABC$ 的面积 = $(\frac{1}{2})^2 = 1:4$,

$\therefore \triangle ADE$ 的面积: 四边形 BCED 的面积 = 1:3;

故选: B.

7. 不等式组: $\begin{cases} 3x-1 < x+1 \\ 2(2x-1) \leq 5x+1 \end{cases}$ 的最大整数解为 ()

A. 1 B. -3 C. 0 D. -1

【考点】一元一次不等式组的整数解.

【分析】分别求出每一个不等式的解集, 根据口诀: 大小小大中间找确定不等式组的解集, 在解集内找到最大整数即可.

【解答】解: 解不等式 $3x-1 < x+1$, 得: $x < 1$,

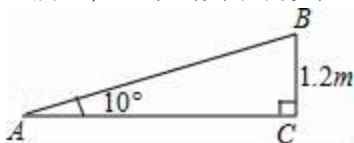
解不等式 $2(2x-1) \leq 5x+1$, 得: $x \geq -3$,

则不等式组的解集为: $-3 \leq x < 1$,

则不等式组的最大整数解为 0,

故选: C.

8. 一个公共房门前的台阶高出地面 1.2 米, 台阶拆除后, 换成供轮椅行走的斜坡, 数据如图所示, 则下列关系或说法正确的是 ()



A. 斜坡 AB 的坡度是 10° B. 斜坡 AB 的坡度是 $\tan 10^\circ$

C. $AC = 1.2 \tan 10^\circ$ 米 D. $AB = \frac{1.2}{\cos 10^\circ}$ 米

【考点】解直角三角形的应用-坡度坡角问题.

【分析】根据坡度是坡角的正切值, 可得答案.

【解答】解: 斜坡 AB 的坡度是 $\tan 10^\circ = \frac{BC}{AC}$, 故 B 正确;

故选: B.

9. 下列二次根式中, 与 $\sqrt{3}$ 是同类二次根式的是 ()

A. $\sqrt{18}$ B. $\sqrt{\frac{1}{3}}$ C. $\sqrt{24}$ D. $\sqrt{0.3}$

【考点】同类二次根式.

【分析】直接利用同类二次根式的定义分别化简二次根式求出答案.

【解答】解: A、 $\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$, 与 $\sqrt{3}$ 不是同类二次根式, 故此选项错误;

B、 $\sqrt{\frac{1}{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 与 $\sqrt{3}$ 是同类二次根式, 故此选项正确;

C、 $\sqrt{24} = 2\sqrt{6}$, 与 $\sqrt{3}$ 不是同类二次根式, 故此选项错误;

D、 $\sqrt{0.3} = \sqrt{\frac{3}{10}} = \frac{\sqrt{30}}{10}$, 与 $\sqrt{3}$ 不是同类二次根式, 故此选项错误;

故选：B.

10. 如图是二次函数 $y=ax^2+bx+c$ 图象的一部分，图象过点 A $(-3, 0)$ ，对称轴为直线 $x=-1$ ，给出四个结论：

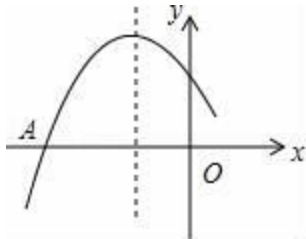
① $c > 0$;

② 若点 B $(-\frac{3}{2}, y_1)$ 、C $(-\frac{5}{2}, y_2)$ 为函数图象上的两点，则 $y_1 < y_2$;

③ $2a - b = 0$;

④ $\frac{4ac - b^2}{4a} < 0$,

其中，正确结论的个数是 ()



A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

【考点】二次函数图象与系数的关系.

【分析】①根据抛物线 y 轴交点情况可判断；②根据点离对称轴的远近可判断；③根据抛物线对称轴可判断；④根据抛物线与 x 轴交点个数以及不等式的性质可判断.

【解答】解：由抛物线交 y 轴的正半轴， $\therefore c > 0$ ，故①正确；

$\therefore$ 对称轴为直线 $x = -1$,

$\therefore$ 点 B $(-\frac{3}{2}, y_1)$ 距离对称轴较近，

$\therefore$ 抛物线开口向下，

$\therefore y_1 > y_2$ ，故②错误；

$\therefore$ 对称轴为直线 $x = -1$,

$\therefore -\frac{b}{2a} = -1$ ，即 $2a - b = 0$ ，故③正确；

由函数图象可知抛物线与 x 轴有 2 个交点，

$\therefore b^2 - 4ac > 0$ 即 $4ac - b^2 < 0$,

$\therefore a < 0$,

$\therefore \frac{4ac - b^2}{4a} > 0$ ，故④错误；

综上，正确的结论是：①③，

故选：B.

二、填空题：本大题共 10 个小题，每小题 3 分，共 30 分

11. -0.3 的相反数等于 -0.3 .

【考点】绝对值；相反数.

【分析】根据绝对值定义得出 $| - 0.3 | = 0.3$ ，再根据相反数的定义：只有符号相反的两个数互为相反数作答.

【解答】解： $\because | - 0.3 | = 0.3$ ，
0.3 的相反数是 $- 0.3$ ，
 $\therefore | - 0.3 |$ 的相反数等于 $- 0.3$.
故答案为： $- 0.3$.

12. 函数 $y = \sqrt{2 - 3x}$ 中，自变量 x 的取值范围是 $x \leq \frac{2}{3}$.

【考点】函数自变量的取值范围.

【分析】根据二次根式的意义，被开方数是非负数即可解答.

【解答】解：根据题意得： $2 - 3x \geq 0$ ，
解得 $x \leq \frac{2}{3}$.

故答案为： $x \leq \frac{2}{3}$.

13. 若 $a + b = 3$ ， $ab = 2$ ，则 $(a - b)^2 = 1$.

【考点】完全平方公式.

【分析】将 $a + b = 3$ 两边平方，利用完全平方公式化简，将 ab 的值代入求出 $a^2 + b^2$ 的值，所求式子利用完全平方公式展开，将各自的值代入计算即可求出值.

【解答】解：将 $a + b = 3$ 平方得： $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 = 9$ ，
把 $ab = 2$ 代入得： $a^2 + b^2 = 5$ ，
则 $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 = 5 - 4 = 1$.
故答案为： 1

14. 两组数据 $m, 6, n$ 与 $1, m, 2n, 7$ 的平均数都是 6，若将这两组数据合并成一组数据，则这组新数据的中位数为 7.

【考点】中位数；算术平均数.

【分析】根据平均数的计算公式先求出 m, n 的值，再根据中位数的定义即可得出答案.

【解答】解： $\because$ 组数据 $m, 6, n$ 与 $1, m, 2n, 7$ 的平均数都是 6，
 $\therefore \begin{cases} m + n + 6 = 18 \\ 1 + m + 2n + 7 = 24 \end{cases}$

解得： $\begin{cases} m = 8 \\ n = 4 \end{cases}$

若将这两组数据合并为一组数据，按从小到大的顺序排列为 1, 4, 6, 7, 8, 8, 8，
一共 7 个数，第四个数是 7，则这组数据的中位数是 7；
故答案为： 7.

15. 已知二元一次方程组 $\begin{cases} x - y = - 5 \\ x + 2y = - 2 \end{cases}$ 的解为 $\begin{cases} x = - 4 \\ y = 1 \end{cases}$ ，则在同一平面直角坐标系中，直线

$l_1: y = x + 5$ 与直线 $l_2: y = - \frac{1}{2}x - 1$ 的交点坐标为 $(- 4, 1)$.

【考点】一次函数与二元一次方程（组）.

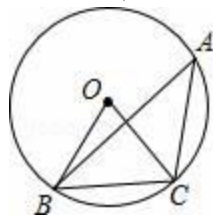
【分析】根据一次函数与二元一次方程组的关系进行解答即可.

【解答】解：∵二元一次方程组 $\begin{cases} x - y = -5 \\ x + 2y = -2 \end{cases}$ 的解为 $\begin{cases} x = -4 \\ y = 1 \end{cases}$ ，

∴直线 $l_1: y = x + 5$ 与直线 $l_2: y = -\frac{1}{2}x - 1$ 的交点坐标为 $(-4, 1)$,

故答案为： $(-4, 1)$.

16. 如图， $\angle A$ 是 $\odot O$ 的圆周角， $\angle OBC = 55^\circ$ ，则 $\angle A = \underline{35^\circ}$.



【考点】圆周角定理.

【分析】根据等腰三角形的性质和三角形内角和定理求出 $\angle BOC$ 的度数，根据圆周角定理计算即可.

【解答】解：∵ $OB = OC$ ， $\angle OBC = 55^\circ$ ，

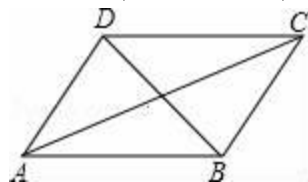
∴ $\angle OCB = 55^\circ$ ，

∴ $\angle BOC = 180^\circ - 55^\circ - 55^\circ = 70^\circ$ ，

由圆周角定理得， $\angle A = \frac{1}{2}\angle BOC = 35^\circ$ ，

故答案为： 35° .

17. 如图， $\square ABCD$ 中， $AC = 8$ ， $BD = 6$ ， $AD = a$ ，则 a 的取值范围是 $\underline{1 < a < 7}$.



【考点】平行四边形的性质；三角形三边关系.

【分析】由平行四边形的性质得出 $OA = 4$ ， $OD = 3$ ，再由三角形的三边关系即可得出结果.

【解答】解：如图所示：

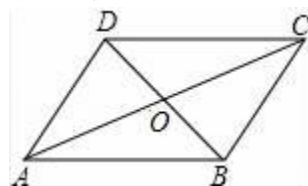
∵ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

∴ $OA = \frac{1}{2}AC = 4$ ， $OD = \frac{1}{2}BD = 3$ ，

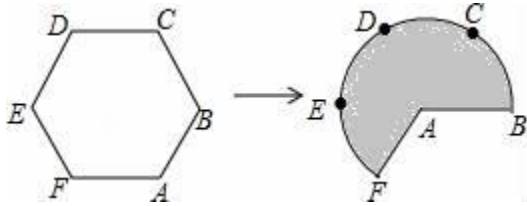
在 $\triangle AOD$ 中，由三角形的三边关系得： $4 - 3 < AD < 4 + 3$.

即 $1 < a < 7$ ；

故答案为： $1 < a < 7$.



18. 如图, 将边长为 3 的正六边形铁丝框 ABCDEF 变形为以点 A 为圆心, AB 为半径的扇形 (忽略铁丝的粗细). 则所得扇形 AFB (阴影部分) 的面积为 18.



【考点】正多边形和圆; 扇形面积的计算.

【分析】由正六边形的性质得出 $\widehat{BAF}$ 的长=12, 由扇形的面积= $\frac{1}{2}$ 弧长 $\times$ 半径, 即可得出结果.

【解答】解: $\because$ 正六边形 ABCDEF 的边长为 3,

$$\therefore AB=BC=CD=DE=EF=FA=3,$$

$$\therefore \widehat{BAF} \text{ 的长} = 3 \times 6 - 3 - 3 = 12,$$

$$\therefore \text{扇形 AFB (阴影部分) 的面积} = \frac{1}{2} \times 12 \times 3 = 18.$$

故答案为: 18.

19. 把多项式 $16m^3 - mn^2$ 分解因式的结果是 $m(4m+n)(4m-n)$.

【考点】提公因式法与公式法的综合运用.

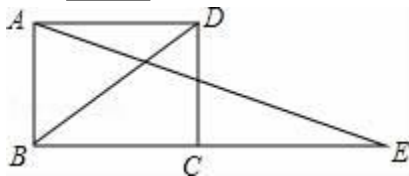
【分析】先提公因式, 再利用平方差公式进行因式分解即可.

【解答】解: 原式= $m(16m^2 - n^2)$

$$= m(4m+n)(4m-n).$$

故答案为: $m(4m+n)(4m-n)$.

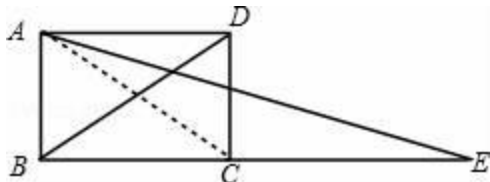
20. 如图, 延长矩形 ABCD 的边 BC 至点 E, 使 $CE=BD$, 连结 AE, 如果 $\angle ADB=30^\circ$, 则 $\angle E=$ 15 度.



【考点】矩形的性质.

【分析】连接 AC, 由矩形性质可得 $\angle E = \angle DAE$ 、 $BD = AC = CE$, 知 $\angle E = \angle CAE$, 而 $\angle ADB = \angle CAD = 30^\circ$, 可得 $\angle E$ 度数.

【解答】解: 连接 AC,



$\because$ 四边形 ABCD 是矩形,

$\therefore AD \parallel BE$, $AC = BD$, 且 $\angle ADB = \angle CAD = 30^\circ$,

$\therefore \angle E = \angle DAE$,

又 $\because BD=CE$,
 $\therefore CE=CA$,
 $\therefore \angle E=\angle CAE$,
 $\therefore \angle CAD=\angle CAE+\angle DAE$,
 $\therefore \angle E+\angle E=30^\circ$, 即 $\angle E=15^\circ$,
 故答案为: 15.

三、解答题: 本大题共 11 个小题, 共 90 分

21. 计算: $2\sin 45^\circ - 3^{-2} + \left(-\frac{1}{2016}\right)^0 + |\sqrt{2} - 2| + \sqrt{\frac{1}{81}}$.

【考点】 实数的运算; 零指数幂; 负整数指数幂; 特殊角的三角函数值.

【分析】 原式利用特殊角的三角函数值, 零指数幂、负整数指数幂法则, 绝对值的代数意义, 以及算术平方根定义计算即可得到结果.

【解答】 解: 原式 $= 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{9} + 1 + 2 - \sqrt{2} + \frac{1}{9}$
 $= 3$.

22. 定义新运算: 对于任意实数 m 、 n 都有 $m \star n = m^2n + n$, 等式右边是常用的加法、减法、乘法及乘方运算. 例如: $-3 \star 2 = (-3)^2 \times 2 + 2 = 20$. 根据以上知识解决问题: 若 $2 \star a$ 的值小于 0, 请判断方程: $2x^2 - bx + a = 0$ 的根的情况.

【考点】 根的判别式.

【分析】 根据 $2 \star a$ 的值小于 0 结合新运算可得出关于 a 的一元一次不等式, 解不等式可得出 a 的取值范围, 再由根的判别式得出 $\Delta = (-b)^2 - 8a$, 结合 a 的取值范围即可得知 Δ 的正负, 由此即可得出结论.

【解答】 解: $\because 2 \star a$ 的值小于 0,
 $\therefore 2^2a + a = 5a < 0$, 解得: $a < 0$.
 在方程 $2x^2 - bx + a = 0$ 中,
 $\Delta = (-b)^2 - 8a \geq -8a > 0$,
 $\therefore$ 方程 $2x^2 - bx + a = 0$ 有两个不相等的实数根.

23. 先化简: $\frac{x^2+x}{x^2-2x+1} \div \left(\frac{2}{x-1} - \frac{1}{x}\right)$, 然后再从 $-2 < x \leq 2$ 的范围内选取一个合适的 x 的

整数值代入求值.

【考点】 分式的化简求值.

【分析】 先将原分式进行化简, 化简过程中注意不为 0 的量, 根据不为 0 的量结合 x 的取值范围得出合适的 x 的值, 将其代入化简后的代数式中即可得出结论.

【解答】 解: $\frac{x^2+x}{x^2-2x+1} \div \left(\frac{2}{x-1} - \frac{1}{x}\right)$
 $= \frac{x(x+1)}{(x-1)^2} \div \frac{2x - (x-1)}{x(x-1)}$

$$\frac{x(x+1)}{(x-1)^2} \times \frac{x(x-1)}{x+1}$$

$$= \frac{x^2}{x-1}.$$

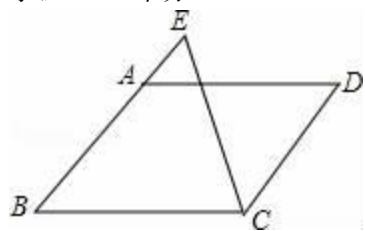
$$\text{其中} \begin{cases} x^2 - 2x + 1 \neq 0 \\ (x-1)x \neq 0 \\ x+1 \neq 0 \end{cases}, \text{即 } x \neq -1, 0, 1.$$

又 $\because -2 < x \leq 2$ 且 x 为整数,

$$\therefore x=2.$$

$$\text{将 } x=2 \text{ 代入 } \frac{x^2}{x-1} \text{ 中得: } \frac{x^2}{x-1} = \frac{2^2}{2-1} = 4.$$

24. 已知: 如图, 四边形 ABCD 是平行四边形, 延长 BA 至点 E, 使 $AE+CD=AD$. 连结 CE, 求证: CE 平分 $\angle BCD$.



【考点】 平行四边形的性质.

【分析】 由平行四边形的性质得出 $AB \parallel CD$, $AB=CD$, $AD=BC$, 由平行线的性质得出 $\angle E = \angle DCE$, 由已知条件得出 $BE=BC$, 由等腰三角形的性质得出 $\angle E = \angle BCE$, 得出 $\angle DCE = \angle BCE$ 即可.

【解答】 证明: $\because$ 四边形 ABCD 是平行四边形,

$$\therefore AB \parallel CD, AB=CD, AD=BC,$$

$$\therefore \angle E = \angle DCE,$$

$$\because AE+CD=AD,$$

$$\therefore BE=BC,$$

$$\therefore \angle E = \angle BCE,$$

$$\therefore \angle DCE = \angle BCE,$$

即 CE 平分 $\angle BCD$.

25. 为了解中考考生最喜欢做哪种类型的英语客观题, 2015 年志愿者奔赴全市中考各考点对英语客观题的“听力部分、单项选择、完型填空、阅读理解、口语应用”进行了问卷调查, 要求每位考生都自主选择其中一个类型, 为此随机调查了各考点部分考生的意向. 并将调查结果绘制成如图的统计图表 (问卷回收率为 100%, 并均为有效问卷).

被调查考生选择意向统计表

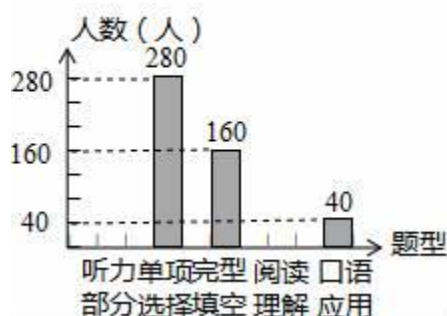
题型	所占百分比
听力部分	a

单项选择	35%
完型填空	b
阅读理解	10%
口语应用	c

根据统计图表中的信息，解答下列问题：

- (1) 求本次被调查的考生总人数及 a、b、c 的值；
- (2) 将条形统计图补充完整；
- (3) 全市参加这次中考的考生共有 42000 人，试估计全市考生中最喜欢做“单项选择”这类客观题的考生有多少人？

被调查考生选择意向条形统计图



【考点】条形统计图；用样本估计总体.

【分析】(1) 由单项选择的人数除以占的百分比，求出总人数，确定出 a, b, c 的值即可；

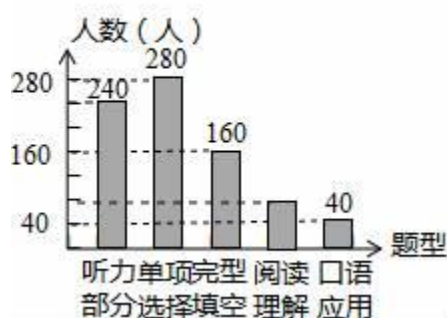
(2) 求出听力部分与阅读理解的人数，补全条形统计图即可；

(3) 根据单项选择的百分比乘以 42000 即可得到结果.

【解答】解：(1) 根据题意得： $280 \div 35\% = 800$ (人)，即本次被调查的考生总人数为 800 人；完型填空的百分比 $b = 160 \div 800 \times 100\% = 20\%$ ；口语训练的百分比 $c = 40 \div 800 \times 100\% = 5\%$ ，则 $a = 1 - 35\% - 10\% - 20\% - 5\% = 30\%$ ；

(2) 根据题意得：听力部分人数为 $800 \times 30\% = 240$ (人)；阅读理解人数为 $800 \times 10\% = 80$ (人)，补全统计图，如图所示：

被调查考生选择意向条形统计图



(3) 根据题意得： $42000 \times 35\% = 14700$ (人).

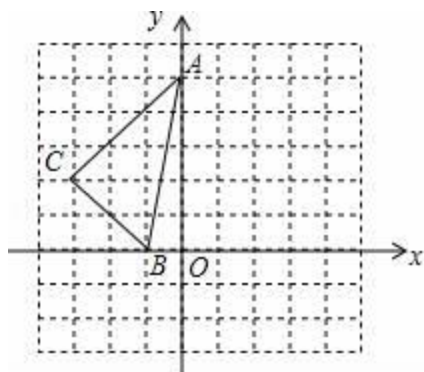
则全市考生中最喜欢做“单项选择”这类客观题的考生有 14700 人.

26. 如图，方格中，每个小正方形的边长都是单位 1， $\triangle ABC$ 在平面直角坐标系中的位置如图.

(1) 画出将 $\triangle ABC$ 向右平移 2 个单位得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ；

(2) 画出将 $\triangle ABC$ 绕点 O 顺时针方向旋转 90° 得到的 $\triangle A_2B_2C_2$ ；

(3) 求 $\triangle A_1B_1C_1$ 与 $\triangle A_2B_2C_2$ 重合部分的面积.



【考点】 作图-旋转变换；作图-平移变换.

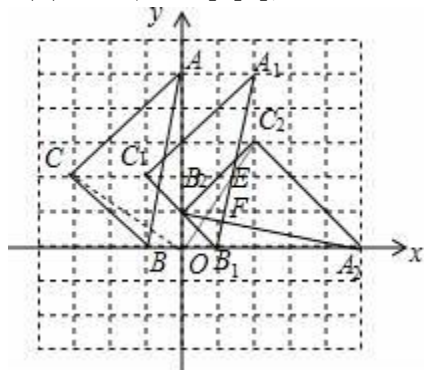
【分析】 (1) 将 $\triangle ABC$ 向右平移 2 个单位即可得到 $\triangle A_1B_1C_1$.

(2) 将 $\triangle ABC$ 绕点 O 顺时针方向旋转 90° 即可得到的 $\triangle A_2B_2C_2$.

(3) B_2C_2 与 A_1B_1 相交于点 E, B_2A_2 与 A_1B_1 相交于点 F, 如图, 求出直线 A_1B_1 , B_2C_2 , A_2B_2 , 列出方程组求出点 E、F 坐标即可解决问题.

【解答】 解: (1) 如图, $\triangle A_1B_1C_1$ 为所作;

(2) 如图, $\triangle A_2B_2C_2$ 为所作;



(3) B_2C_2 与 A_1B_1 相交于点 E, B_2A_2 与 A_1B_1 相交于点 F, 如图,

$\because B_2(0, 1), C_2(2, 3), B_1(1, 0), A_1(2, 5), A_2(5, 0)$,

$\therefore$ 直线 A_1B_1 为 $y=5x-5$,

直线 B_2C_2 为 $y=x+1$,

直线 A_2B_2 为 $y=-\frac{1}{5}x+1$,

$$\text{由 } \begin{cases} y=5x-5 \\ y=x+1 \end{cases} \text{ 解得 } \begin{cases} x=\frac{3}{2} \\ y=\frac{5}{2} \end{cases}, \therefore \text{点 E } \left(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right),$$

$$\text{由 } \begin{cases} y=5x-5 \\ y=-\frac{1}{5}x+1 \end{cases} \text{ 解得 } \begin{cases} x=\frac{15}{13} \\ y=\frac{10}{13} \end{cases}, \therefore \text{点 F } \left(\frac{15}{13}, \frac{10}{13}\right).$$

$$\therefore S_{\triangle BEF} = \frac{3}{2} \times \frac{5}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{9}{26} - \frac{1}{2} \times \frac{15}{13} \times \frac{3}{13} = \frac{1509}{676}.$$

$\therefore \triangle A_1B_1C_1$ 与 $\triangle A_2B_2C_2$ 重合部分的面积为 $\frac{1509}{676}$.

27. 随着国家“惠民政策”的陆续出台，为了切实让老百姓得到实惠，国家卫计委通过严打药品销售环节中的不正当行为，某种药品原价 200 元/瓶，经过连续两次降价后，现在仅卖 98 元/瓶，现假定两次降价的百分率相同，求该种药品平均每场降价的百分率.

【考点】一元二次方程的应用.

【分析】设该种药品平均每场降价的百分率是 x ，则两次降价以后的价格是 $200(1-x)^2$ ，据此列出方程求解即可.

【解答】解：设该种药品平均每场降价的百分率是 x ，

由题意得： $200(1-x)^2=98$

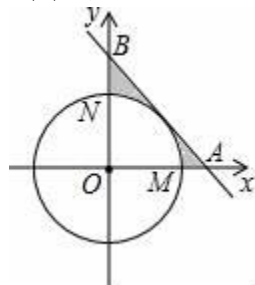
解得： $x_1=1.7$ （不合题意舍去）， $x_2=0.3=30\%$.

答：该种药品平均每场降价的百分率是 30%.

28. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，以点 O 为圆心的圆分别交 x 轴的正半轴于点 M ，交 y 轴的正半轴于点 N . 劣弧 $\widehat{MN}$ 的长为 $\frac{6}{5}\pi$ ，直线 $y=-\frac{4}{3}x+4$ 与 x 轴、 y 轴分别交于点 A 、 B .

(1) 求证：直线 AB 与 $\odot O$ 相切；

(2) 求图中所示的阴影部分的面积（结果用 π 表示）



【考点】切线的判定；一次函数图象上点的坐标特征；弧长的计算；扇形面积的计算.

【分析】(1) 作 $OD \perp AB$ 于 D ，由弧长公式和已知条件求出半径 $OM=\frac{12}{5}$ ，由直线解析式求

出点 A 和 B 的坐标，得出 $OA=3$ ， $OB=4$ ，由勾股定理求出 $AB=5$ ，再由 $\triangle AOB$ 面积的计算方法求出 OD ，即可得出结论；

(2) 阴影部分的面积 $= \triangle AOB$ 的面积 - 扇形 OMN 的面积，即可得出结果.

【解答】(1) 证明：作 $OD \perp AB$ 于 D ，如图所示：

$\because$ 劣弧 $\widehat{MN}$ 的长为 $\frac{6}{5}\pi$ ，

$$\therefore \frac{90\pi \times OM}{180} = \frac{6}{5}\pi,$$

解得： $OM=\frac{12}{5}$ ，

即 $\odot O$ 的半径为 $\frac{12}{5}$ ，

$\because$ 直线 $y=-\frac{4}{3}x+4$ 与 x 轴、 y 轴分别交于点 A 、 B ，

当 $y=0$ 时， $x=3$ ；当 $x=0$ 时， $y=4$ ，

$\therefore A(3, 0)$ ， $B(0, 4)$ ，

$\therefore OA=3$ ， $OB=4$ ，

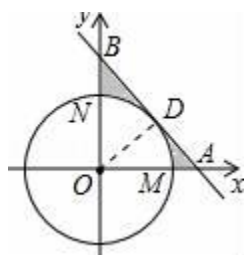
$\therefore AB=\sqrt{3^2+4^2}=5$ ，

$$\therefore \triangle AOB \text{ 的面积} = \frac{1}{2}AB \cdot OD = \frac{1}{2}OA \cdot OB,$$

$$\therefore OD = \frac{OA \times OB}{AB} = \frac{12}{5} = \text{半径 } OM,$$

$\therefore$ 直线 AB 与 $\odot O$ 相切;

$$(2) \text{ 解: 图中所示的阴影部分的面积} = \triangle AOB \text{ 的面积} - \text{扇形 } OMN \text{ 的面积} = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 - \frac{1}{4} \pi \times \left(\frac{12}{5}\right)^2 = 6 - \frac{36}{25} \pi.$$

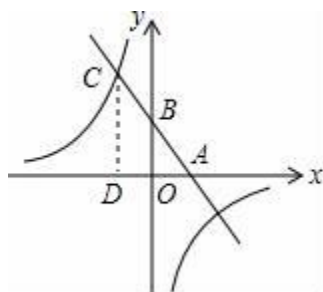


29. 已知, 如图, 一次函数 $y=kx+b$ (k 、 b 为常数, $k \neq 0$) 的图象与 x 轴、 y 轴分别交于 A、B 两点, 且与反比例函数 $y=\frac{n}{x}$ (n 为常数且 $n \neq 0$) 的图象在第二象限交于点 C. $CD \perp x$ 轴, 垂足为 D, 若 $OB=2OA=3OD=6$.

(1) 求一次函数与反比例函数的解析式;

(2) 求两函数图象的另一个交点坐标;

(3) 直接写出不等式: $kx+b \leq \frac{n}{x}$ 的解集.



【考点】 反比例函数与一次函数的交点问题.

【分析】 (1) 先求出 A、B、C 坐标, 再利用待定系数法确定函数解析式.

(2) 两个函数的解析式作为方程组, 解方程组即可解决问题.

(3) 根据图象一次函数的图象在反比例函数图象的下方, 即可解决问题, 注意等号.

【解答】 解: (1) $\because OB=2OA=3OD=6$,

$$\therefore OB=6, OA=3, OD=2,$$

$$\because CD \perp OA,$$

$$\therefore DC \parallel OB,$$

$$\therefore \frac{OB}{CD} = \frac{AO}{AD},$$

$$\therefore \frac{6}{OD} = \frac{3}{5},$$

$$\therefore CD=10,$$

∴ 点 C 坐标 (-2, 10), B (0, 6), A (3, 0),

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

∴ 一次函数为 $y = -2x + 6$.

∴ 反比例函数 $y = \frac{n}{x}$ 经过点 C (-2, 10),

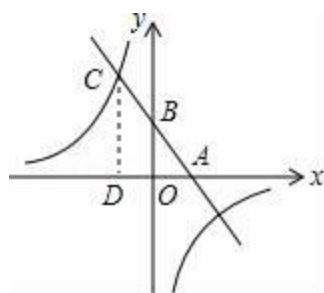
∴ $n = -20$,

∴ 反比例函数解析式为 $y = -\frac{20}{x}$.

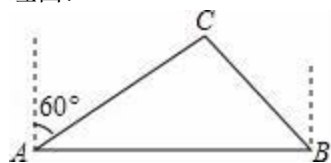
$$(2) \text{ 由 } \begin{cases} y = -2x + 6 \\ y = -\frac{20}{x} \end{cases} \text{ 解得 } \begin{cases} x = -2 \\ y = 10 \end{cases} \text{ 或 } \begin{cases} x = 5 \\ y = -4 \end{cases},$$

故另一个交点坐标为 (5, -4).

(3) 由图象可知 $kx+b \leq \frac{n}{x}$ 的解集: $-2 \leq x < 0$ 或 $x \geq 5$.



30. 如图, 随着我市铁路建设进程的加快, 现规划从 A 地到 B 地有一条笔直的铁路通过, 但在附近的 C 处有一大型油库, 现测得油库 C 在 A 地的北偏东 60° 方向上, 在 B 地的西北方向上, AB 的距离为 $250(\sqrt{3}+1)$ 米. 已知在以油库 C 为中心, 半径为 200 米的范围内施工均会对油库的安全造成影响. 问若在此路段修建铁路, 油库 C 是否会受到影响? 请说明理由.



【考点】 解直角三角形的应用-方向角问题.

【分析】 根据题意, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ABC = 30^\circ$, $\angle BAC = 45^\circ$, $AB = 250(\sqrt{3}+1)$ 米, 是否受到影响取决于 C 点到 AB 的距离, 因此求 C 点到 AB 的距离, 作 $CD \perp AB$ 于 D 点.

【解答】 解: 过点 C 作 $CD \perp AB$ 于 D,

$$\therefore AD = CD \cdot \cot 45^\circ = CD,$$

$$BD = CD \cdot \cot 30^\circ = \sqrt{3}CD,$$

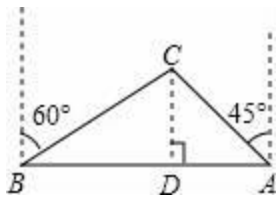
$$\therefore BD + AD = AB = 250(\sqrt{3}+1) \text{ (米)},$$

$$\text{即 } \sqrt{3}CD + CD = 250(\sqrt{3}+1),$$

$$\therefore CD = 250,$$

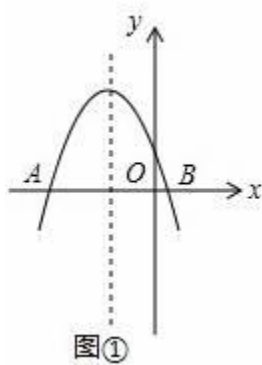
$$250 \text{ 米} > 200 \text{ 米}.$$

答: 在此路段修建铁路, 油库 C 是不会受到影响.

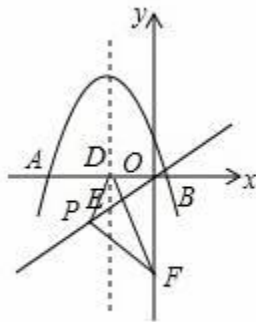


31. 如图，在平面直角坐标系中，抛物线 $y = mx^2 + 4mx - 5m$ ($m < 0$) 与 x 轴交于点 A、B (点 A 在点 B 的左侧)，该抛物线的对称轴与直线 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$ 相交于点 E，与 x 轴相交于点 D，点 P 在直线 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$ 上 (不与原点重合)，连接 PD，过点 P 作 $PF \perp PD$ 交 y 轴于点 F，连接 DF.

- (1) 如图①所示，若抛物线顶点的纵坐标为 $6\sqrt{3}$ ，求抛物线的解析式；
- (2) 求 A、B 两点的坐标；
- (3) 如图②所示，小红在探究点 P 的位置发现：当点 P 与点 E 重合时， $\angle PDF$ 的大小为定值，进而猜想：对于直线 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$ 上任意一点 P (不与原点重合)， $\angle PDF$ 的大小为定值. 请你判断该猜想是否正确，并说明理由.



图①



图②

【考点】 二次函数综合题.

【分析】 (1) 先提取公式因式将原式变形为 $y = m(x^2 + 4x - 5)$ ，然后令 $y = 0$ 可求得函数图象与 x 轴的交点坐标，从而可求得点 A、B 的坐标，然后依据抛物线的对称性可得到抛物线的对称轴为 $x = -2$ ，故此可知当 $x = -2$ 时， $y = 6\sqrt{3}$ ，于是可求得 m 的值；

(2) 由 (1) 的可知点 A、B 的坐标；

(3) 先由一次函数的解析式得到 $\angle PBF$ 的度数，然后再由 $PD \perp PF$ ， $FO \perp OD$ ，证明点 O、D、P、F 共圆，最后依据圆周角定理可证明 $\angle PDF = 60^\circ$.

【解答】 解：(1) $\because y = mx^2 + 4mx - 5m$,

$$\therefore y = m(x^2 + 4x - 5) = m(x+5)(x-1).$$

$$\text{令 } y = 0 \text{ 得: } m(x+5)(x-1) = 0,$$

$$\because m \neq 0,$$

$$\therefore x = -5 \text{ 或 } x = 1.$$

$$\therefore A(-5, 0)、B(1, 0).$$

$$\therefore \text{抛物线的对称轴为 } x = -2.$$

$$\because \text{抛物线的顶点坐标为 } 6\sqrt{3},$$

$$\therefore -9m = 6\sqrt{3}.$$

$$\therefore m = -\frac{2\sqrt{3}}{3}.$$

$$\therefore \text{抛物线的解析式为 } y = -\frac{2\sqrt{3}}{3}x^2 - \frac{8\sqrt{3}}{3}x + \frac{10\sqrt{3}}{3}.$$

(2) 由 (1) 可知: A (-5, 0)、B (1, 0).

(3) 如图所示:

$$\therefore \text{OP 的解析式为 } y = \frac{\sqrt{3}}{3}x,$$

$$\therefore \angle AOP = 30^\circ.$$

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

$$\therefore PD \perp PF, FO \perp OD,$$

$$\therefore \angle DPF = \angle FOD = 90^\circ.$$

$$\therefore \angle DPF + \angle FOD = 180^\circ.$$

$$\therefore \text{点 O、D、P、F 共圆.}$$

$$\therefore \angle PDF = \angle PBF.$$

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