

## 数学试题

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合要求的。

1. 下列实数中，无理数是 ( )

- A.  $-3$                       B.  $0$                       C.  $\frac{2}{3}$                       D.  $\sqrt{5}$

【答案】D

【解析】

【分析】无理数就是无限不循环小数，理解无理数的概念，一定要同时理解有理数的概念，有理数是整数与分数的统称。即有限小数和无限循环小数是有理数，而无限不循环小数是无理数，由此即可判定选择项。

本题主要考查了无理数的定义，其中初中范围内学习的无理数有： $\pi$ ， $2\pi$  等；开方开不尽的数；以及像  $0.1010010001\dots$ ，等数。

【详解】根据无理数的定义可得：无理数是  $\sqrt{5}$

故选：D.

2. 据《人民日报》3月12日电，世界知识产权组织近日公布数据显示，2023年，全球PCT（《专利合作条约》）国际专利申请总量为27.26万件，中国申请量为69610件，是申请量最大的来源国。数据69610用科学记数法表示为 ( )

- A.  $6961 \times 10$                       B.  $696.1 \times 10^2$                       C.  $6.961 \times 10^4$                       D.  $0.6961 \times 10^5$

【答案】C

【解析】

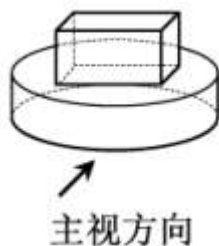
【分析】根据科学记数法的定义解答，科学记数法的表示形式为  $a \times 10^n$  的形式，其中  $1 \leq |a| < 10$ ， $n$  为整数，确定  $n$  的值时，要看把原数变成  $a$  时，小数点移动了多少位， $n$  的绝对值与小数点移动的位数相同。当原数绝对值  $> 1$  时， $n$  是正数；当原数的绝对值  $< 1$  时， $n$  是负数。

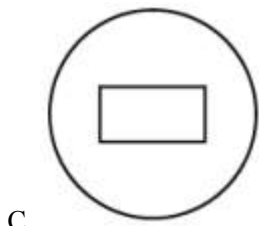
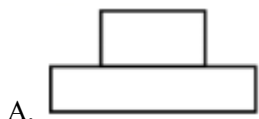
本题考查了科学记数法，熟悉科学记数法概念是解题的关键。

【详解】 $69610 = 6.961 \times 10^4$

故选：C.

3. 如图是由长方体和圆柱组成的几何体，其俯视图是 ( )





【答案】C

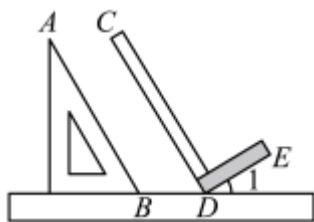
【解析】

【分析】本题考查了简单组合体的三视图，根据从上边看得到的图形是俯视图，可得答案.

【详解】解：这个立体图形的俯视图是一个圆形，圆形内部中间是一个矩形.

故选：C.

4. 在同一平面内，将直尺、含  $30^\circ$  角的三角尺和木工角尺 ( $CD \perp DE$ ) 按如图方式摆放，若  $AB \parallel CD$ ，则  $\angle 1$  的大小为 ( )



A.  $30^\circ$

B.  $45^\circ$

C.  $60^\circ$

D.  $75^\circ$

【答案】A

【解析】

【分析】本题考查了平行线的性质，由  $AB \parallel CD$ ，可得  $\angle CDB = 60^\circ$ ，即可求解.

【详解】 $\because AB \parallel CD$ ,

$$\therefore \angle CDB = 60^\circ,$$

$$\because CD \perp DE, \text{ 则 } \angle CDE = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle 1 = 180^\circ - \angle CDB - \angle CDE = 30^\circ,$$

故选：A.

5. 下列运算正确的是 ( )

A.  $a^3 \cdot a^3 = a^9$

B.  $a^4 \div a^2 = a^2$

C.  $(a^3)^2 = a^5$

D.  $2a^2 - a^2 = 2$

【答案】B

【解析】

【分析】本题考查了同底数幂的乘法，同底数幂的除法，幂的乘方，合并同类项，解题的关键是掌握同底数幂的乘法，同底数幂的除法，幂的乘方，合并同类项运算法则.

利用同底数幂的乘法，同底数幂的除法，幂的乘方，合并同类项计算后判断正误.

【详解】解： $a^3 \cdot a^3 = a^6$ ，A选项错误；

$a^4 \div a^2 = a^2$ ，B选项正确；

$(a^3)^2 = a^6$ ，C选项错误；

$2a^2 - a^2 = a^2$ ，D选项错误；

故选：B.

6. 哥德巴赫提出“每个大于2的偶数都可以表示为两个质数之和”的猜想，我国数学家陈景润在哥德巴赫猜想的研究中取得了世界领先的成果. 在质数2, 3, 5中，随机选取两个不同的数，其和是偶数的概率是（ ）

A.  $\frac{1}{4}$

B.  $\frac{1}{3}$

C.  $\frac{1}{2}$

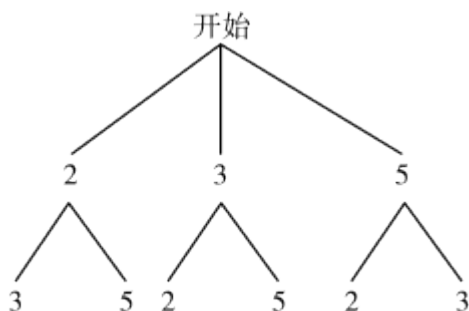
D.  $\frac{2}{3}$

【答案】B

【解析】

【分析】此题考查了树状图或列表法求概率，根据题意画出树状图，求和后利用概率公式计算即可.

【详解】解：画树状图如下：



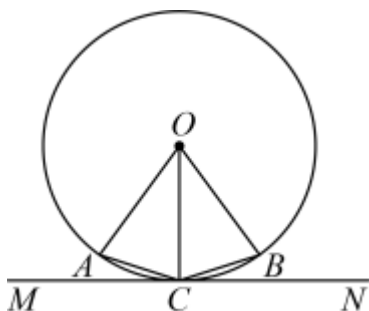
和 5      7 5      8      7      8

由树状图可知，共有6种不同情况，和是偶数的共有2种情况，故和是偶数的概率是

$$\frac{2}{6} = \frac{1}{3},$$

故选：B

7. 如图，已知点  $A, B$  在  $\odot O$  上， $\angle AOB = 72^\circ$ ，直线  $MN$  与  $\odot O$  相切，切点为  $C$ ，且  $C$  为  $\widehat{AB}$  的中点，则  $\angle ACM$  等于（ ）



A.  $18^\circ$

B.  $30^\circ$

C.  $36^\circ$

D.  $72^\circ$

【

答

案

】

A

【解析】

【分析】本题考查了切线的性质，三角形内角和以及等腰三角形的性质，根据  $C$  为  $\overset{\cdot}{AB}$  的中点，三角形内

角和可求出  $\angle OCA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 36^\circ) = 72^\circ$ ，再根据切线的性质即可求解。

【详解】 $\because \angle AOB = 72^\circ$ ， $C$  为  $\overset{\cdot}{AB}$  的中点，

$$\therefore \angle AOC = 36^\circ$$

$$\therefore OA = OC$$

$$\therefore \angle OCA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 36^\circ) = 72^\circ$$

$\because$  直线  $MN$  与  $\odot O$  相切，

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

$$\therefore \angle ACM = \angle OCM - \angle OCA = 18^\circ$$

故选：A.

8. 今年我国国民经济开局良好，市场销售稳定增长，社会消费增长较快，第一季度社会消费品零售总额 120327 亿元，比去年第一季度增长 4.7%，求去年第一季度社会消费品零售总额. 若将去年第一季度社会消费品零售总额设为  $x$  亿元，则符合题意的方程是 ( )

A.  $(1+4.7\%)x = 120327$

B.  $(1-4.7\%)x = 120327$

C.  $\frac{x}{1+4.7\%} = 120327$

D.  $\frac{x}{1-4.7\%} = 120327$

【答案】A

【解析】

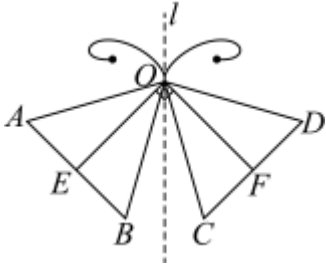
【分析】本题主要考查了列一元一次方程，解题的关键是理解题意，找出等量关系，根据今年第一季度社会消费品零售总额 120327 亿元，比去年第一季度增长 4.7%，列出方程即可.

【详解】解：将去年第一季度社会消费品零售总额设为  $x$  亿元，根据题意得：

$$(1+4.7\%)x = 120327,$$

故选：A.

9. 小明用两个全等的等腰三角形设计了一个“蝴蝶”的平面图案. 如图，其中  $\triangle OAB$  与  $\triangle ODC$  都是等腰三角形，且它们关于直线  $l$  对称，点  $E$ ， $F$  分别是底边  $AB$ ， $CD$  的中点， $OE \perp OF$ . 下列推断错误的是 ( )



A.  $OB \perp OD$

B.  $\angle BOC = \angle AOB$

C.  $OE = OF$

D.  $\angle BOC + \angle AOD = 180^\circ$

【答案】B

【解析】

【分析】本题考查了对称的性质，等腰三角形的性质等；

A. 由对称的性质得  $\angle AOB = \angle DOC$ ，由等腰三角形的性质得  $\angle BOE = \frac{1}{2} \angle AOB$ ，

$\angle DOF = \frac{1}{2} \angle DOC$ ，即可判断；

B.  $\angle BOC$  不一定等于  $\angle AOB$ ，即可判断；

C. 由对称的性质得  $\triangle OAB \cong \triangle ODC$ ，由全等三角形的性质即可判断；

D. 过  $O$  作  $GM \perp OH$ ，可得  $\angle GOD = \angle BOH$ ，由对称性质得  $\angle BOH = \angle COH$  同理可证  $\angle AOM = \angle AOH$ ，即可判断；

掌握性质是解题的关键.

【详解】解：A.  $\because OE \perp OF$ ，

$\therefore \angle BOE + \angle BOF = 90^\circ$ ，

由对称得  $\angle AOB = \angle DOC$ ，

$\because$  点  $E, F$  分别是底边  $AB, CD$  的中点， $\triangle OAB$  与  $\triangle ODC$  都是等腰三角形， $\therefore \angle BOE = \frac{1}{2} \angle AOB$ ，

$\angle DOF = \frac{1}{2} \angle DOC$ ，

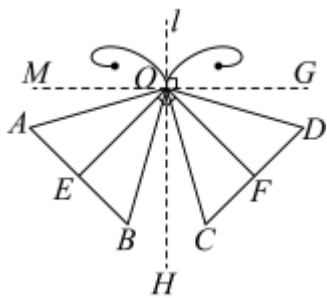
$\therefore \angle BOF + \angle DOF = 90^\circ$ ，

$\therefore OB \perp OD$ ，结论正确，故不符合题意；

B.  $\angle BOC$  不一定等于  $\angle AOB$ ，结论错误，故符合题意；

C. 由对称得  $\triangle OAB \cong \triangle ODC$ ，

$\therefore OE = OF$ ，结论正确，故不符合题意；



D.

过  $O$  作  $GM \perp OH$ ,

$$\therefore \angle GOD + \angle DOH = 90^\circ,$$

$$\because \angle BOH + \angle DOH = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle GOD = \angle BOH, \text{ 由对称得 } \angle BOH = \angle COH,$$

$$\therefore \angle GOD = \angle COH,$$

同理可证  $\angle AOM = \angle AOH$ ,

$$\therefore \angle AOD + \angle BOC = \angle AOD + \angle AOM + \angle DOG = 180^\circ, \text{ 结论正确, 故不符合题意;}$$

故选: B.

10. 已知二次函数  $y = x^2 - 2ax + a$  ( $a \neq 0$ ) 的图象经过  $A\left(\frac{a}{2}, y_1\right)$ ,  $B(3a, y_2)$  两点, 则下列判断正确的是 ( )

A. 可以找到一个实数  $a$ , 使得  $y_1 > a$

B. 无论实数  $a$  取什么值, 都有  $y_1 > a$

C. 可以找到一个实数  $a$ , 使得  $y_2 < 0$

D. 无论实数  $a$  取什么值, 都有  $y_2 < 0$

**【答案】** C

**【解析】**

**【分析】** 本题考查二次函数的图象和性质, 根据题意得到二次函数开口向上, 且对称轴为

$x = -\frac{-2a}{2} = a$ , 顶点坐标为  $(a, a - a^2)$ , 再分情况讨论, 当  $a > 0$  时, 当  $a < 0$  时,  $y_1, y_2$  的大小情况, 即可解题.

**【详解】** 解:  $\because$  二次函数解析式为  $y = x^2 - 2ax + a$  ( $a \neq 0$ ),

$\therefore$  二次函数开口向上, 且对称轴为  $x = -\frac{-2a}{2} = a$ , 顶点坐标为  $(a, a - a^2)$ ,

当  $a > 0$  时,  $0 < \frac{a}{2} < a$ ,

$$\therefore a > y_1 > a - a^2,$$

当  $a < 0$  时,  $a < \frac{a}{2} < 0$ ,

$$\therefore a - a^3 < y_1 < a,$$

故 A、B 错误，不符合题意；

∴当  $a > 0$  时， $0 < a < 2a < 3a$ ，

由二次函数对称性可知， $y_2 > a > 0$ ，

当  $a < 0$  时， $3a < 2a < a < 0$ ，由二次函数对称性可知， $y_2 > a$ ，不一定大于 0，

故 C 正确符合题意；D 错误，不符合题意；

故选：C.

## 二、填空题：本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分.

11. 因式分解： $x^2+x=$ \_\_\_\_\_.

【答案】  $x(x+1)$

【解析】

【分析】要将一个多项式分解因式的一般步骤是首先看各项有没有公因式，若有公因式，则把它提取出来，之后再观察是否是完全平方公式或平方差公式，若是就考虑用公式法继续分解因式. 因此，直接提取公因式  $x$  即可.

【详解】解： $x^2+x=x(x+1)$

12. 不等式  $3x-2 < 1$  的解集是\_\_\_\_\_.

【答案】  $x < 1$

【解析】

【分析】本题考查的是解一元一次不等式，通过移项，未知数系数化为 1，求解即可解.

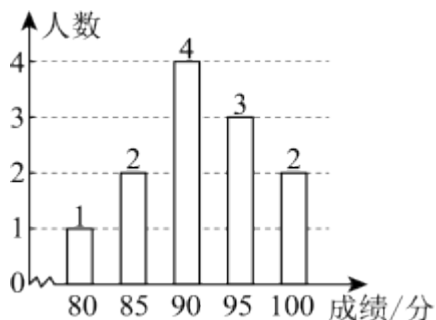
【详解】解： $3x-2 < 1$ ，

$3x < 3$ ，

$x < 1$ ，

故答案为： $x < 1$ .

13. 学校为了解学生的安全防范意识，随机抽取了 12 名学生进行相关知识测试，将测试成绩整理得到如图所示的条形统计图，则这 12 名学生测试成绩的中位数是\_\_\_\_\_。（单位：分）



【答案】 90

【解析】

【分析】本题考查了中位数的知识，解题的关键是了解中位数的求法，难度不大.

根据中位数的定义（排序后，位于中间位置的数为中位数），结合图中的数据进行计算即可；



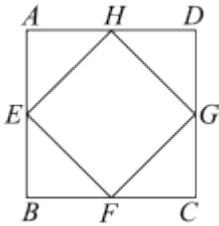
【详解】解：∵共有 12 个数，

∴中位数是第 6 和 7 个数的平均数，

∴中位数是  $(90 + 90) \div 2 = 90$ ；

故答案为：90.

14. 如图，正方形  $ABCD$  的面积为 4，点  $E, F, G, H$  分别为边  $AB, BC, CD, AD$  的中点，则四边形  $EFGH$  的面积为\_\_\_\_\_.



【答案】2

【解析】

【分析】本题考查正方形性质，线段中点的性质，根据正方形性质和线段中点的性质得到

$HD = DG = 1$ ，进而得到  $S_{\triangle DGH}$ ，同理可得  $S_{\triangle AHE} = S_{\triangle EFB} = S_{\triangle CGF} = \frac{1}{2}$ ，最后利用四边形  $EFGH$  的面积 = 正方形  $ABCD$  的面积 - 4 个小三角形面积求解，即可解题.

【详解】解：∵正方形  $ABCD$  的面积为 4，

∴  $AB = BC = CD = AD = 2$ ， $\angle D = 90^\circ$ ，

∵点  $E, F, G, H$  分别为边  $AB, BC, CD, AD$  的中点，

∴  $HD = DG = 1$ ，

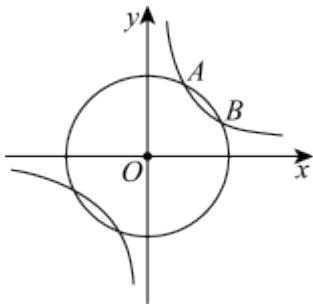
∴  $S_{\triangle DGH} = \frac{1}{2} \times 1 \times 1 = \frac{1}{2}$ ，

同理可得  $S_{\triangle AHE} = S_{\triangle EFB} = S_{\triangle CGF} = \frac{1}{2}$ ，

∴ 四边形  $EFGH$  的面积为  $4 - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 2$  .

故答案为：2.

15. 如图，在平面直角坐标系  $xOy$  中，反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  的图象与  $\odot O$  交于  $A, B$  两点，且点  $A, B$  都在第一象限. 若  $A(1, 2)$ ，则点  $B$  的坐标为\_\_\_\_\_.

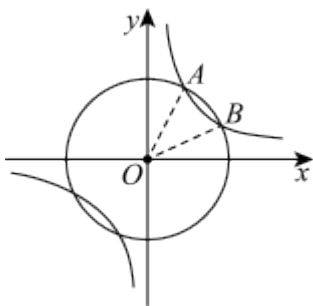


【答案】 (2,1)

【解析】

【分析】 本题考查了反比例函数的性质以及勾股定理，完全平方公式的应用，先根据  $A(1,2)$  得出  $k=2$ ，设  $B(n, m)$ ，则  $nm=k=2$ ，结合完全平方公式的变形与应用得出  $m+\frac{2}{m}=3$ ， $m^2-3m+2=(m-1)(m-2)=0$ ，结合  $A(1,2)$ ，则  $B(2,1)$ ，即可作答.

【详解】 解：如图：连接  $OA$ ， $OB$



$\because$  反比例函数  $y=\frac{k}{x}$  的图象与  $\odot O$  交于  $A, B$  两点，且  $A(1,2)$

$$\therefore 2 = \frac{k}{1}, k = 2$$

设  $B(n, m)$ ，则  $nm = k = 2$

$$\therefore OB = OA = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$$

$$\therefore m^2 + n^2 = (\sqrt{5})^2 = 5$$

$$\text{则 } (m+n)^2 = m^2 + n^2 + 2mn = 5 + 4 = 9$$

$\because$  点  $B$  在第一象限

$$\therefore m+n = 3$$

把  $nm = k = 2$  代入得  $m + \frac{2}{m} = 3$ ， $m^2 - 3m + 2 = (m-1)(m-2) = 0$

$$\therefore m_1 = 1, m_2 = 2$$

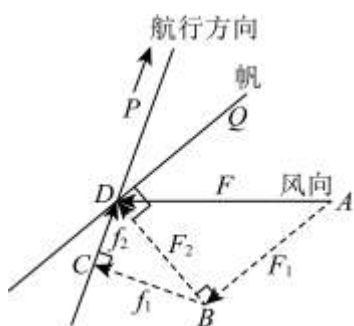
经检验： $m_1 = 1$ ， $m_2 = 2$  都是原方程的解

$\therefore A(1, 2)$

$\therefore B(2, 1)$

故答案为：(2, 1)

16. 无动力帆船是借助风力前行的. 下图是帆船借助风力航行的平面示意图, 已知帆船航行方向与风向所在直线的夹角  $\angle PDA$  为  $70^\circ$ , 帆与航行方向的夹角  $\angle PDQ$  为  $30^\circ$ , 风对帆的作用力  $F$  为  $400\text{N}$ . 根据物理知识,  $F$  可以分解为两个力  $F_1$  与  $F_2$ , 其中与帆平行的力  $F_1$  不起作用, 与帆垂直的力  $F_2$  可以分解为两个力  $f_1$  与  $f_2$ ,  $f_1$  与航行方向垂直, 被舵的阻力抵消;  $f_2$  与航行方向一致, 是真正推动帆船前行的动力. 在物理学上常用线段的长度表示力的大小, 据此, 建立数学模型:  $F = AD = 400$ , 则  $f_2 = CD =$  \_\_\_\_\_. (单位: N) (参考数据:  $\sin 40^\circ = 0.64$ ,  $\cos 40^\circ = 0.77$ )

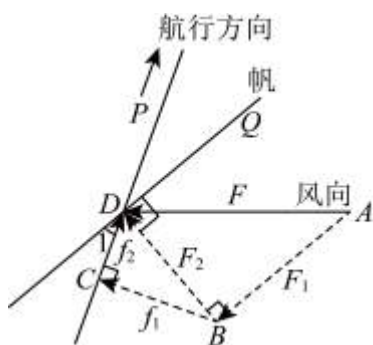


【答案】128

【解析】

【分析】此题考查了解直角三角形的应用, 求出  $\angle ADQ = 40^\circ$ ,  $\angle 1 = \angle PDQ = 30^\circ$ , 由  $AB \parallel QD$  得到  $\angle BAD = \angle ADQ = 40^\circ$ , 求出  $F_2 = BD = AD \cdot \sin \angle BAD = 256$ , 求出  $\angle BDC = 90^\circ - \angle 1 = 60^\circ$  在  $\text{Rt}\triangle BCD$  中, 根据  $f_2 = CD = BD \cdot \cos \angle BDC$  即可求出答案.

【详解】解: 如图,



$\therefore$  帆船航行方向与风向所在直线的夹角  $\angle PDA$  为  $70^\circ$ , 帆与航行方向的夹角  $\angle PDQ$  为  $30^\circ$ ,

$\therefore \angle ADQ = \angle PDA - \angle PDQ = 70^\circ - 30^\circ = 40^\circ$ ,  $\angle 1 = \angle PDQ = 30^\circ$ ,

$\therefore AB \parallel QD$ ,

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/295334322321011303>