

2023年武汉初中毕业生学业考试数学试卷（学生卷）

第 I 卷（选择题共 30 分）

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）下列各题中有且只有一个正确答案，请在答题卡上将正确答案的标号涂黑.

1. 实数 3 的相反数是（ ）

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

2. 现实世界中，对称现象无处不在，中国的方块字中有些也具有对称性. 下列汉字是轴对称图形的是（ ）

- A. **国**                      B. **家**                      C. **昌**                      D. **盛**

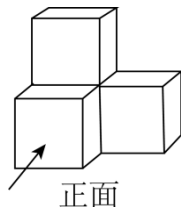
3. 掷两枚质地均匀的骰子，下列事件是随机事件的是（ ）

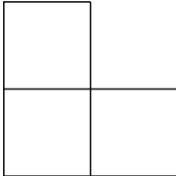
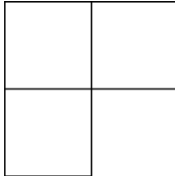
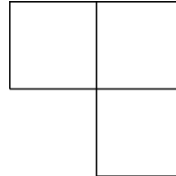
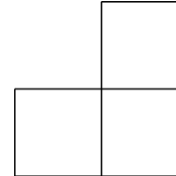
- A. 点数的和为 1                      B. 点数的和为 6  
C. 点数的和大于 12                      D. 点数的和小于 13

4. 计算 $(2a^2)^3$ 的结果是（ ）

- A.  $2a^5$                       B.  $6a^5$                       C.  $8a^5$                       D.  $8a^6$

5. 如图是由 4 个相同的小正方体组成的几何体，它的左视图是（ ）



- A.       B.       C.       D. 

6. 关于反比例函数 $y = \frac{3}{x}$ ，下列结论正确的是（ ）

- A. 图像位于第二、四象限  
B. 图像与坐标轴有公共点  
C. 图像所在的每一个象限内， $y$  随  $x$  的增大而减小  
D. 图像经过点 $(a, a+2)$ ，则  $a=1$

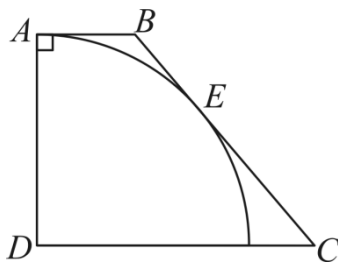
7. 某校即将举行田径运动会，“体育达人”小明从“跳高”“跳远”“100 米”“400 米”四个项目中，随机选择两项，则他选择“100 米”与“400 米”两个项目的概率是（ ）

- A.  $\frac{1}{2}$                       B.  $\frac{1}{4}$                       C.  $\frac{1}{6}$                       D.  $\frac{1}{12}$

8. 已知  $x^2 - x - 1 = 0$ , 计算  $\left(\frac{2}{x+1} - \frac{1}{x}\right) \div \frac{x^2 - x}{x^2 + 2x + 1}$  的值是 ( )

- A. 1                      B. -1                      C. 2                      D. -2

9. 如图, 在四边形  $ABCD$  中,  $AB \parallel CD, AD \perp AB$ , 以  $D$  为圆心,  $AD$  为半径的弧恰好与  $BC$  相切, 切点为  $E$ . 若  $\frac{AB}{CD} = \frac{1}{3}$ , 则  $\sin C$  的值是 ( )



- A.  $\frac{2}{3}$                       B.  $\frac{\sqrt{5}}{3}$                       C.  $\frac{3}{4}$                       D.  $\frac{\sqrt{7}}{4}$

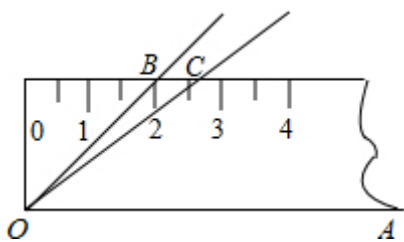
10. 皮克定理是格点几何学中的一个重要定理, 它揭示了以格点为顶点的多边形的面积  $S = N + \frac{1}{2}L - 1$ , 其中  $N, L$  分别表示这个多边形内部与边界上的格点个数. 在平面直角坐标系中, 横、纵坐标都是整数的点为格点. 已知  $A(0,30), B(20,10), O(0,0)$ , 则  $\triangle ABO$  内部的格点个数是 ( )

- A. 266                      B. 270                      C. 271                      D. 285

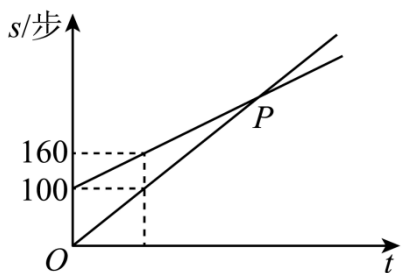
**第 II 卷 (非选择题共 90 分)**

**二、填空题 (共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分) 下列各题不需要写出解答过程, 请将结果直接填写在答题卡指定的位置.**

11. 写出一个小于 4 的正无理数是\_\_\_\_\_.
12. 新时代十年来, 我国建成世界上规模最大的社会保障体系. 其中基本医疗保险的参保人数由 5.4 亿增加到 13.6 亿, 参保率稳定在 95%. 将数据 13.6 亿用科学记数法表示为  $1.36 \times 10^n$  的形式, 则  $n$  的值是\_\_\_\_\_ (备注: 1 亿 = 100000000).
13. 如图, 将  $45^\circ$  的  $\angle AOB$  按图摆放在一把刻度尺上, 顶点  $O$  与尺下沿的端点重合,  $OA$  与尺下沿重合,  $OB$  与尺上沿的交点  $B$  在尺上的读数为 2cm, 若按相同的方式将  $37^\circ$  的  $\angle AOC$  放置在该尺上, 则  $OC$  与尺上沿的交点  $C$  在尺上的读数约为\_\_\_\_\_cm  
(结果精确到 0.1 cm, 参考数据:  $\sin 37^\circ \approx 0.60, \cos 37^\circ \approx 0.80, \tan 37^\circ \approx 0.75$ )



14. 我国古代数学经典著作《九章算术》记载：“今有善行者行一百步，不善行者行六十步。今不善行者先行一百步，善行者追之，问几何步及之？”如图是善行者与不善行者行走路程  $s$ （单位：步）关于善行者的行走时间  $t$  的函数图象，则两图象交点  $P$  的纵坐标是\_\_\_\_\_。

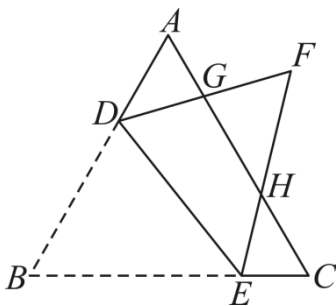


15. 抛物线  $y = ax^2 + bx + c$  ( $a, b, c$  是常数,  $c < 0$ ) 经过  $(1, 1), (m, 0), (n, 0)$  三点, 且  $n \geq 3$ . 下列四个结论:

- ①  $b < 0$ ;
- ②  $4ac - b^2 < 4a$ ;
- ③ 当  $n = 3$  时, 若点  $(2, t)$  在该抛物线上, 则  $t > 1$ ;
- ④ 若关于  $x$  的一元二次方程  $ax^2 + bx + c = x$  有两个相等的实数根, 则  $0 < m \leq \frac{1}{3}$ .

其中正确的是\_\_\_\_\_ (填写序号).

16. 如图,  $DE$  平分等边  $\triangle ABC$  的面积, 折叠  $\triangle BDE$  得到  $\triangle FDE$ ,  $AC$  分别与  $DF, EF$  相交于  $G, H$  两点. 若  $DG = m, EH = n$ , 用含  $m, n$  的式子表示  $GH$  的长是\_\_\_\_\_.



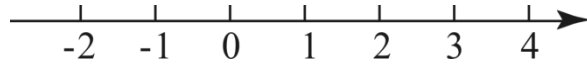
三、解答题 (共 8 小题, 共 72 分) 下列各题需要在答题卡指定的位置写出文字说明、证明过程、演算步骤或画出图形.

17. 解不等式组  $\begin{cases} 2x-4 < 2 & \text{①} \\ 3x+2 \geq x & \text{②} \end{cases}$  请按下列步骤完成解答.

(1) 解不等式①, 得\_\_\_\_\_;

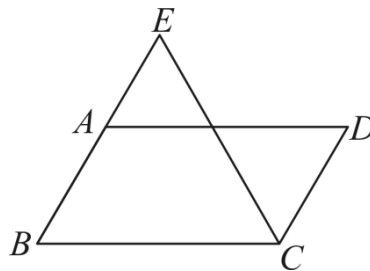
(2) 解不等式②, 得\_\_\_\_\_;

(3) 把不等式①和②的解集在数轴上表示出来;



(4) 原不等式组的解集是\_\_\_\_\_.

18. 如图, 在四边形  $ABCD$  中,  $AD \parallel BC$ ,  $\angle B = \angle D$ , 点  $E$  在  $BA$  的延长线上, 连接  $CE$ .



(1) 求证:  $\angle E = \angle ECD$ ;

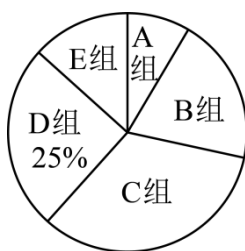
(2) 若  $\angle E = 60^\circ$ ,  $CE$  平分  $\angle BCD$ , 直接写出  $\triangle BCE$  的形状.

19. 某校为了解学生参加家务劳动的情况, 随机抽取了部分学生在某个休息日做家务的劳动时间  $t$  (单位: h) 作为样本, 将收集的数据整理后分为  $A, B, C, D, E$  五个组别, 其中  $A$  组的数据分别为: 0.5, 0.4, 0.4, 0.4, 0.3, 绘制成如下不完整的统计图表.

各组劳动时间的频数分布表

组别	时间 $t/h$	频数
A	$0 < t \leq 0.5$	5
B	$0.5 < t \leq 1$	$a$
C	$1 < t \leq 1.5$	20
D	$1.5 < t \leq 2$	15
E	$t > 2$	8

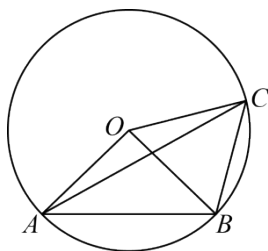
各组劳动时间的扇形统计图



请根据以上信息解答下列问题.

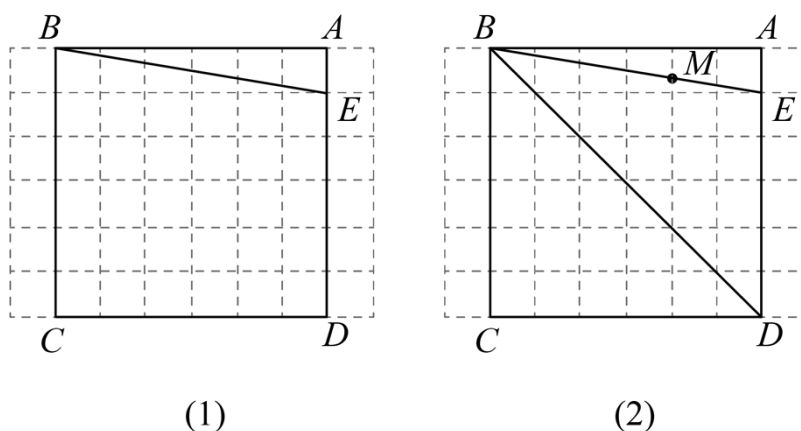
- (1) A 组数据的众数是\_\_\_\_\_;
- (2) 本次调查的样本容量是\_\_\_\_\_, B 组所在扇形的圆心角的大小是\_\_\_\_\_;
- (3) 若该校有1200名学生, 估计该校学生劳动时间超过1h的人数.

20. 如图,  $OA, OB, OC$  都是  $\odot O$  的半径,  $\angle ACB = 2\angle BAC$ .



- (1) 求证:  $\angle AOB = 2\angle BOC$ ;
- (2) 若  $AB = 4, BC = \sqrt{5}$ , 求  $\odot O$  的半径.

21. 如图是由小正方形组成的 $8\times 6$ 网格，每个小正方形的顶点叫做格点，正方形 $ABCD$ 四个顶点都是格点， $E$ 是 $AD$ 上的格点，仅用无刻度的直尺在给定网格中完成画图，画图过程用虚线表示.



(1) 在图(1)中，先将线段 $BE$ 绕点 $B$ 顺时针旋转 $90^\circ$ ，画对应线段 $BF$ ，再在 $CD$ 上画点 $G$ ，并连接 $BG$ ，使 $\angle GBE = 45^\circ$ ；

(2) 在图(2)中， $M$ 是 $BE$ 与网格线的交点，先画点 $M$ 关于 $BD$ 的对称点 $N$ ，再在 $BD$ 上画点 $H$ ，并连接 $MH$ ，使 $\angle BHM = \angle MBD$ 。

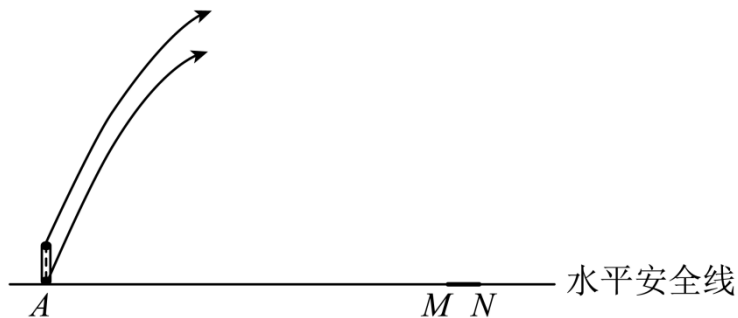
22. 某课外科技活动小组研制了一种航模飞机. 通过实验，收集了飞机相对于出发点的飞行水平距离 $x$  (单位: m) 以、飞行高度 $y$  (单位: m) 随飞行时间 $t$  (单位: s) 变化的数据如下表.

飞行时间 $t/s$	0	2	4	6	8	...
飞行水平距离 $x/m$	0	10	20	30	40	...
飞行高度 $y/m$	0	22	40	54	64	...

探究发现:  $x$ 与 $t$ ,  $y$ 与 $t$ 之间的数量关系可以用我们已学过的函数来描述. 直接写出 $x$ 关于 $t$ 的函数解析式和 $y$ 关于 $t$ 的函数解析式 (不要求写出自变量的取值范围).

问题解决: 如图, 活动小组在水平安全线上A

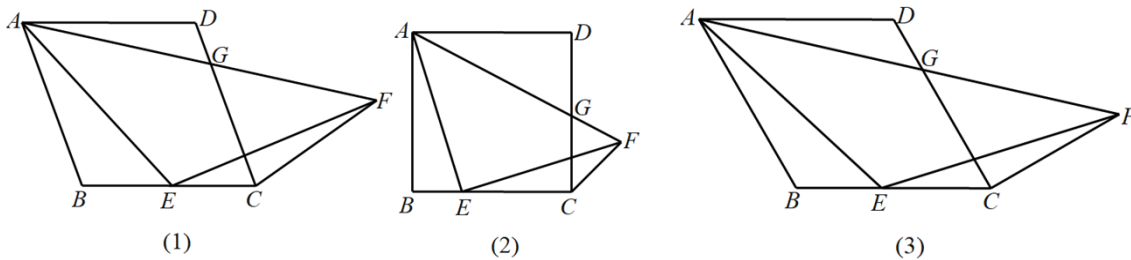
处设置一个高度可以变化的发射平台试飞该航模飞机. 根据上面的探究发现解决下列问题.



(1) 若发射平台相对于安全线的高度为 0m, 求飞机落到安全线时飞行的水平距离;

(2) 在安全线上设置回收区域  $MN$ ,  $AM = 125\text{m}$ ,  $MN = 5\text{m}$ . 若飞机落到  $MN$  内 (不包括端点  $M, N$ ), 求发射平台相对于安全线的高度的变化范围.

23. 问题提出: 如图 (1),  $E$  是菱形  $ABCD$  边  $BC$  上一点,  $\triangle AEF$  是等腰三角形,  $AE = EF$ ,  $\angle AEF = \angle ABC = \alpha$  ( $\alpha \geq 90^\circ$ ),  $AF$  交  $CD$  于点  $G$ , 探究  $\angle GCF$  与  $\alpha$  的数量关系.



问题探究:

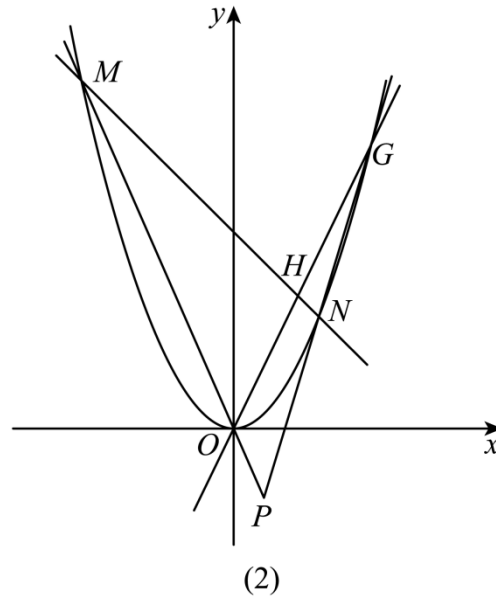
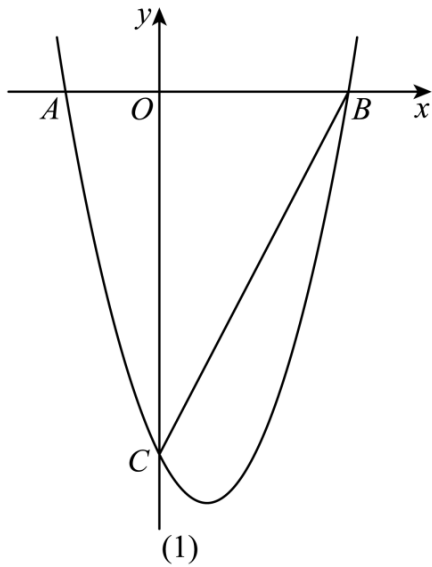
(1) 先将问题特殊化, 如图 (2), 当  $\alpha = 90^\circ$  时, 直接写出  $\angle GCF$  的大小;

(2) 再探究一般情形, 如图 (1), 求  $\angle GCF$  与  $\alpha$  的数量关系.

问题拓展:

(3) 将图 (1) 特殊化, 如图 (3), 当  $\alpha = 120^\circ$  时, 若  $\frac{DG}{CG} = \frac{1}{2}$ , 求  $\frac{BE}{CE}$  的值.

24. 抛物线  $C_1: y = x^2 - 2x - 8$  交  $x$  轴于  $A, B$  两点 ( $A$  在  $B$  的左边), 交  $y$  轴于点  $C$ .



(1) 直接写出  $A, B, C$  三点的坐标;

(2) 如图 (1), 作直线  $x = t (0 < t < 4)$ , 分别交  $x$  轴, 线段  $BC$ , 抛物线  $C_1$  于  $D, E, F$  三点, 连接  $CF$ . 若  $\triangle BDE$  与  $\triangle CEF$  相似, 求  $t$  的值;

(3) 如图 (2), 将抛物线  $C_1$  平移得到抛物线  $C_2$ , 其顶点为原点. 直线  $y = 2x$  与抛物线  $C_2$  交于  $O, G$  两点, 过  $OG$  的中点  $H$  作直线  $MN$  (异于直线  $OG$ ) 交抛物线  $C_2$  于  $M, N$  两点, 直线  $MO$  与直线  $GN$  交于点  $P$ . 问点  $P$  是否在一条定直线上? 若是, 求该直线的解析式; 若不是, 请说明理由.



1. D

【分析】根据相反数的定义进行判断即可.

【详解】解：实数3的相反数-3，故D正确.

故选：D.

2. C

【分析】根据轴对称图形的概念即可解答.

【详解】解：A、不是轴对称图形，故此选项不合题意；

B、不是轴对称图形，故此选项不合题意；

C、是轴对称图形，故此选项符合题意；

D、不是轴对称图形，故此选项不合题意.

故选：C.

3. B

【分析】根据事件发生的可能性大小判断即可.

【详解】解：A、点数和为1，是不可能事件，不符合题意；

B、点数和为6，是随机事件，符合题意；

C、点数和大于12，是不可能事件，不符合题意；

D、点数的和小于13，是必然事件，不符合题意.

故选：B.

4. D

【分析】根据积的乘方与幂的乘方法则计算即可.

【详解】解： $(2a^2)^3 = 2^3(a^2)^3 = 8a^6$ ,

故选：D.

5. A

【分析】它的左视图，即从该几何体的左侧看到的是两列，左边一列两层，右边一列一层，因此选项A的图形符合题意.

【详解】解：从该几何体的左侧看到的是两列，左边一列两层，右边一列一层，因此选项A的图形符合题意，故A正确.

故选：A.

6. C

【分析】根据反比例函数的性质逐项排查即可解答.

【详解】解：A.  $y = \frac{3}{x}$  的图像位于第一、三象限，故该选项不符合题意；

B.  $y = \frac{3}{x}$  的图像与坐标轴没有有公共点，故该选项不符合题意；

C.  $y = \frac{3}{x}$  的图像所在的每一个象限内， $y$  随  $x$  的增大而减小，故该选项符合题意；

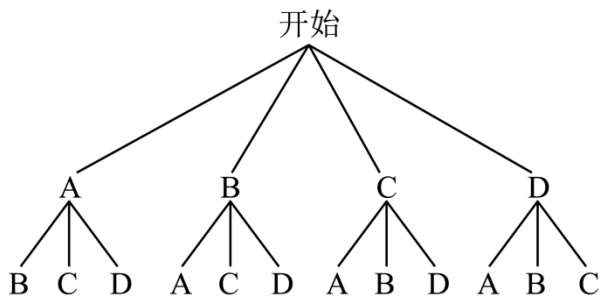
D. 由  $y = \frac{3}{x}$  的图像经过点  $(a, a+2)$ ，则  $a+2 = \frac{3}{a}$ ，计算得  $a=1$  或  $a=-3$ ，故该选项不符合题意.

故选 C.

7. C

【分析】设“跳高”“跳远”“100米”“400米”四个项目分别为  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ ，画出树状图，找到所有情况数和满足要求的情况数，利用概率公式求解即可.

【详解】解：设“跳高”“跳远”“100米”“400米”四个项目分别为  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ ，画树状图如下：



由树状图可知共有 12 种等可能情况，他选择“100米”与“400米”两个项目即选择  $C$  和  $D$  的情况数共有 2 种，

$\therefore$  选择“100米”与“400米”两个项目的概率为  $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ ，

故选：C

8. A

【分析】根据分式的加减运算以及乘除运算法则进行化简，然后把  $x^2 = x+1$  代入原式即可求出答案.

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

$$= \left[ \frac{2x}{x(x+1)} - \frac{x+1}{x(x+1)} \right] \div \frac{x(x-1)}{(x+1)^2}$$

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

$$= \frac{x+1}{x^2},$$

$$\because x^2 - x - 1 = 0,$$

$$\therefore x^2 = x + 1,$$

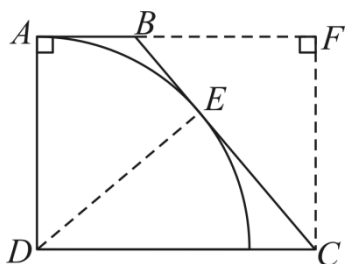
$$\therefore \text{原式} = \frac{x+1}{x^2} = 1,$$

故选 A.

9. B

【分析】作  $CF \perp AB$  延长线于  $F$  点，连接  $DE$ ，根据圆的基本性质以及切线的性质，分别利用勾股定理求解在  $\text{Rt}\triangle DEC$  和  $\text{Rt}\triangle BFC$ ，最终得到  $DE$ ，即可根据正弦函数的定义求解.

【详解】解：如图所示，作  $CF \perp AB$  延长线于  $F$  点，连接  $DE$ ，



$$\because AD \perp AB, AB \parallel CD,$$

$$\therefore \angle FAD = \angle ADC = \angle F = 90^\circ,$$

$$\therefore \text{四边形 } ADCF \text{ 为矩形, } AF = DC, AD = FC,$$

$$\therefore AB \text{ 为 } \odot D \text{ 的切线,}$$

由题意， $BE$  为  $\odot D$  的切线，

$$\therefore DE \perp BC, AB = BE,$$

$$\therefore \frac{AB}{CD} = \frac{1}{3},$$

$$\therefore \text{设 } AB = BE = a, CD = 3a, CE = x,$$

$$\text{则 } BF = AF - AB = CD - AB = 2a, BC = BE + CE = a + x,$$

$$\text{在 } \text{Rt}\triangle DEC \text{ 中, } DE^2 = CD^2 - CE^2 = 9a^2 - x^2,$$

$$\text{在 } \text{Rt}\triangle BFC \text{ 中, } FC^2 = BC^2 - BF^2 = (a+x)^2 - (2a)^2,$$

$$\therefore DE = DA = FC,$$

$$\therefore 9a^2 - x^2 = (a+x)^2 - (2a)^2,$$

解得： $x = 2a$  或  $x = -3a$ （不合题意，舍去），

$$\therefore CE = 2a,$$

$$\therefore DE = \sqrt{CD^2 - CE^2} = \sqrt{9a^2 - 4a^2} = \sqrt{5}a,$$

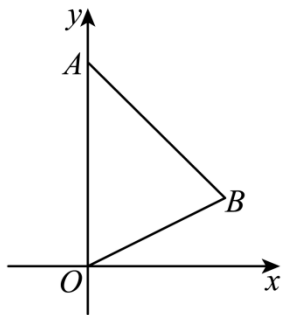
$$\therefore \sin C = \frac{DE}{DC} = \frac{\sqrt{5}a}{3a} = \frac{\sqrt{5}}{3},$$

故选：B.

10. C

【分析】首先根据题意画出图形，然后求出 $\triangle ABO$ 的面积和边界上的格点个数，然后代入求解即可.

【详解】如图所示，



$$\therefore A(0,30), B(20,10), O(0,0),$$

$$\therefore S_{\triangle ABO} = \frac{1}{2} \times 30 \times 20 = 300,$$

$\therefore$   $OA$  上有 31 个格点，

$OB$  上的格点有  $(2,1), (4,2), (6,3), (8,4), (10,5), (12,6), (14,7), (16,8), (18,9), (20,10)$ ，

共 10 个格点，

$AB$  上的格点有  $(1,29), (2,28), (3,27), (4,26), (5,25), (6,24), (7,23), (8,22), (9,21)$ ，

$(10,20), (11,19), (12,18), (13,17), (16,14), (15,15), (16,14), (17,13), (18,12), (19,11)$ ，共 19

个格点，

$$\therefore \text{边界上的格点个数 } L = 31 + 10 + 19 = 60,$$

$$\therefore S = N + \frac{1}{2}L - 1,$$

$$\therefore 300 = N + \frac{1}{2} \times 60 - 1,$$

$\therefore$  解得  $N = 271$ .

$\therefore \triangle ABO$  内部的格点个数是 271.

故选：C.

11.  $\sqrt{2}$  (答案不唯一)

【分析】根据无理数估算的方法求解即可.

【详解】解：  $\because \sqrt{2} < \sqrt{16}$ ，

$$\therefore \sqrt{2} < 4.$$

故答案为： $\sqrt{2}$ （答案不唯一）.

12. 9

【分析】将 13.6 亿=1360000000 写成  $a \times 10^n$  ( $1 < |a| < 10$ ,  $n$  为整数) 的形式即可.

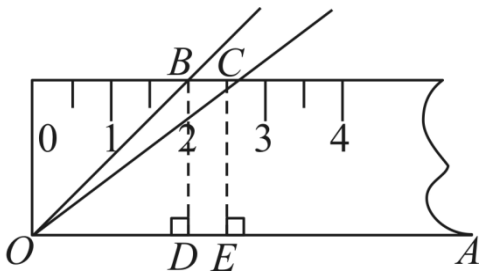
【详解】解：13.6 亿=1360000000= $1.36 \times 10^9$ .

故答案为 9.

13. 2.7.

【详解】解直角三角形的应用，等腰直角三角形的性质，矩形的性质，锐角三角函数定义，特殊角的三角函数值.

过点 B 作  $BD \perp OA$  于 D，过点 C 作  $CE \perp OA$  于 E.



在  $\triangle BOD$  中， $\angle BDO=90^\circ$ ， $\angle DOB=45^\circ$ ， $\therefore BD=OD=2\text{cm}$ .

$$\therefore CE=BD=2\text{cm}.$$

在  $\triangle COE$  中， $\angle CEO=90^\circ$ ， $\angle COE=37^\circ$ ，

$$\therefore \tan 37^\circ = \frac{CE}{OE} \approx 0.75, \therefore OE \approx 2.7\text{cm}.$$

$\therefore OC$  与尺上沿的交点 C 在尺上的读数约为 2.7cm.

14. 250

【分析】设图象交点 P 的纵坐标是  $m$ ，由“今有善行者行一百步，不善行者行六十步。”可知不善行者的速度是善行者速度的  $\frac{3}{5}$ 。根据速度关系列出方程，解方程并检验即可得到答案.

【详解】解：设图象交点 P 的纵坐标是  $m$ ，由“今有善行者行一百步，不善行者行六十步。”可知不善行者的速度是善行者速度的  $\frac{3}{5}$ 。

$$\therefore \frac{m-100}{m} = \frac{3}{5},$$

解得  $m=250$ ，

经检验  $m=250$  是方程的根且符合题意，

$\therefore$  两图象交点 P 的纵坐标是 250.

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/008106073004007001>