

浙江省 2019 年初中学业水平考试(金华卷丽水卷)数学试卷

一、选择题 (本题有 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

1. 初数 4 的相反数是 ()

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

2. 计算 $a^6 \div a^3$, 正确的结果是 ()

- A. 2 B. 3a C. a^2 D. a^3

3. 若长度分别为 a, 3, 5 的三条线段能组成一个三角形, 则 a 的值可以是 ()

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 8

4. 某地一周前四天每天的最高气温与最低气温如表, 则这四天中温差最大的是 ()

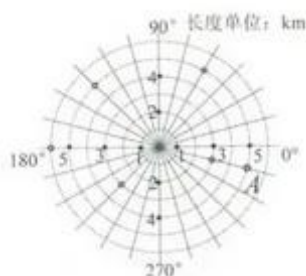
星期	一	二	三	四
最高气温	10°C	12°C	11°C	9°C
最低气温	3°C	0°C	-2°C	-3°C

- A. 星期一 B. 星期二 C. 星期三 D. 星期四

5. 一个布袋里装有 2 个红球, 3 个黄球和 5 个白球, 除颜色外其它都相同, 搅匀后任意摸出一个球, 是白球的概率为 ()

- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{3}{10}$ C. $\frac{1}{5}$ D. $\frac{7}{10}$

6. 如图是雷达屏幕在一次探测中发现的多个目标, 其中对目标 A 的位置表述正确的是 ()

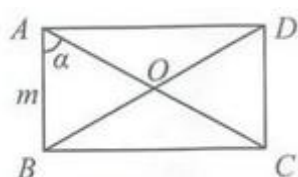


- A. 在南偏东 75° 方向处 B. 在 5km 处 C. 在南偏东 15° 方向 5km 处 D. 在南 75° 方向 5km 处

7. 用配方法解方程 $x^2 - 6x - 8 = 0$ 时, 配方结果正确的是 ()

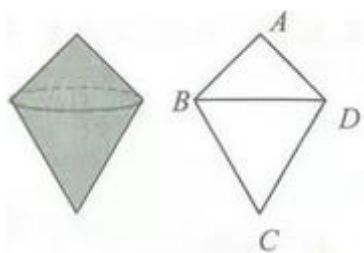
- A. $(x-3)^2 = 17$ B. $(x-3)^2 = 14$ C. $(x-6)^2 = 44$ D. $(x-3)^2 = 1$

8. 如图, 矩形 ABCD 的对角线交于点 O, 已知 $AB = m$, $\angle BAC = \angle \alpha$, 则下列结论错误的是 ()



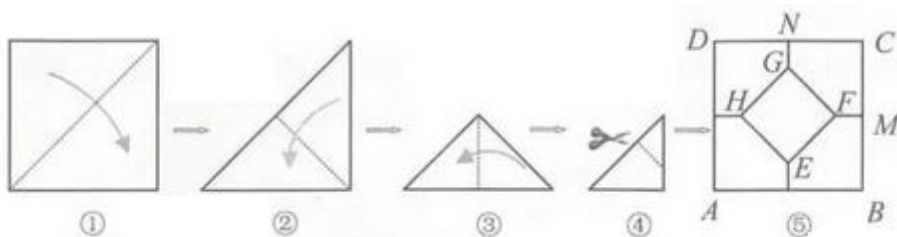
- A. $\angle BDC = \angle \alpha$ B. $BC = m \cdot \tan \alpha$ C. $AO = \frac{m}{2\sin \alpha}$ D. $BD = \frac{m}{\cos \alpha}$

9.如图物体由两个圆锥组成，其主视图中， $\angle A=90^\circ$ ， $\angle ABC=105^\circ$ ，若上面圆锥的侧面积为1，则下面圆锥的侧面积为（ ）



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

10.将一张正方形纸片按如图步骤，通过折叠得到图④，再沿虚线剪去一个角，展开铺平后得到图⑤，其中FM，GN是折痕，若正方形EFGH与五边形MCNGF的面积相等，则 $\frac{FM}{GF}$ 的值是（ ）



- A. $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{2}}{2}$ B. $\sqrt{2}-1$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

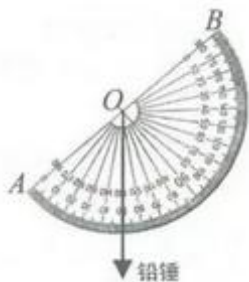
二、填空题（本题有6小题，每小题4分，共24分）

11.不等式 $3x-6 \leq 9$ 的解是_____.

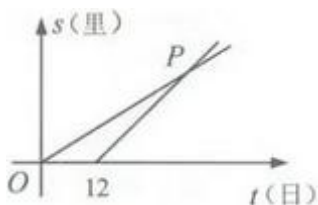
12.数据 3, 4, 10, 7, 6 的中位数是_____.

13.当 $x=1$, $y=-\frac{1}{3}$ 时，代数式 $x^2+2xy+y^2$ 的值是_____.

14.如图，在量角器的圆心O处下挂一铅锤，制作了一个简易测倾仪。量角器的O刻度线AB对准楼顶时，铅垂线对应的读数是 50° ，则此时观察楼顶的仰角度数是_____.



15.元朝朱世杰的《算学启蒙》一书记载：“今有良马日行二百四十里，驽马日行一百五十里，驽马先行一十二日，问良马几何日追及之，”如图是两匹马行走路程s关于行走时间t的函数图象，则两图象交点P的坐标是_____.



16.图2、图3是某公共汽车双开门的俯视示意图，ME、EF、FN是门轴的滑动轨道， $\angle E = \angle F = 90^\circ$ ，两门AB、CD的门轴A、B、C、D都在滑动轨道上. 两门关闭时（图2），A、D分别在E、F处，门缝忽略不计（即B、C重合）；两门同时开启，A、D分别沿E→M、F→N的方向匀速滑动，带动B、C滑动；B到达E时，C恰好到达F，此时两门完全开启. 已知AB=50cm, CD=40cm.



图1

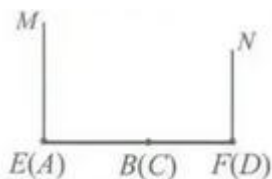


图2

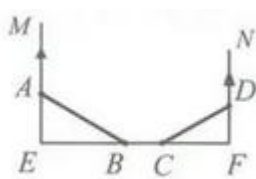


图3

(1) 如图3，当 $\angle ABE = 30^\circ$ 时，BC=_____ cm.

(2) 在(1)的基础上，当A向M方向继续滑动15cm时，四边形ABCD的面积为_____ cm^2 .

三、解答题（本题有8小题，共66分）

17. 计算： $|-3| - 2\tan 60^\circ + \sqrt{12} + (\frac{1}{3})^{-1}$

18. 解方程组：
$$\begin{cases} 3x - 4(x - 2y) = 5 \\ x - 2y = 1 \end{cases}$$

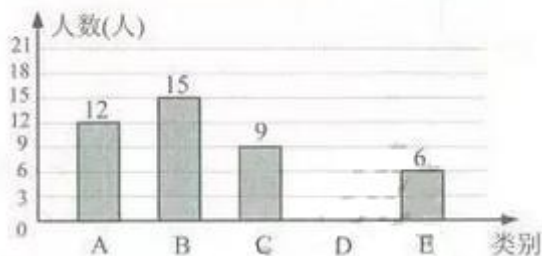
19. 某校根据课程设置要求，开设了数学类拓展性课程. 为了解学生最喜欢的课程内容，随机抽取了部分学生进行问卷调查（生人必须且只选其中一项），并将统计结果绘制成如下统计图（不完整），请根据图中信息回答问题.

抽取的学生最喜欢课程内容的扇形统计图



A. 趣味数学
B. 数学史话
C. 实验探究
D. 生活应用
E. 思想方法

抽取的学生最喜欢课程内容的条形统计图



(1) 求m, n的值.

(2) 补全条形统计图.

(3) 该校共有1200名学生，试估计全校最喜欢“数学史话”的学生人数.

20. 如图，在 7×6 的方格中， $\triangle ABC$ 的顶点均在格点上，试按要求画出线段EF（E、F均为格点），各画出一条即可.

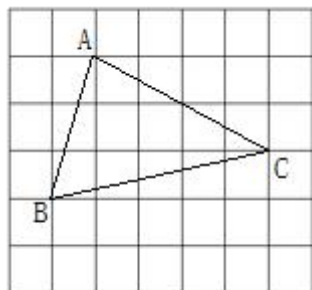


图1: EF平分BC

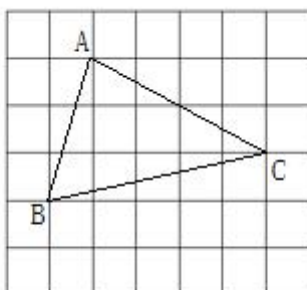


图2: EF ⊥ AC

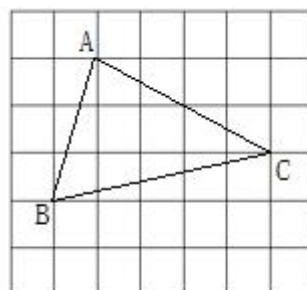
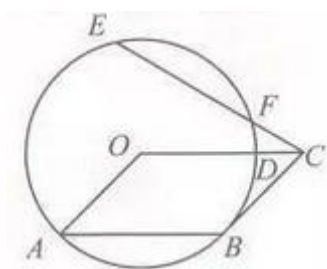


图3: EF垂直平分AB

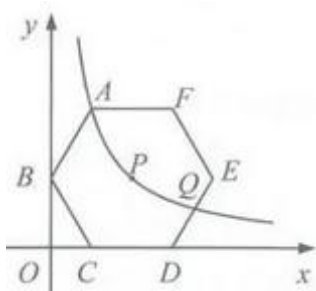
21. 如图，在 $\square OABC$ ，以O为图心，OA为半径的圆与C相切于点B，与OC相交于点D.



(1) 求 $\widehat{BC}$ 的度数。

(2) 如图，点 E 在 $\odot O$ 上，连结 CE 与 $\odot O$ 交于点 F。若 $EF=AB$ ，求 $\angle OCE$ 的度数。

22. 如图，在平面直角坐标系中，正六边形 ABCDEF 的对称中心 P 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k > 0, x > 0$) 的图象上，边 CD 在 x 轴上，点 B 在 y 轴上，已知 $CD=2$ 。

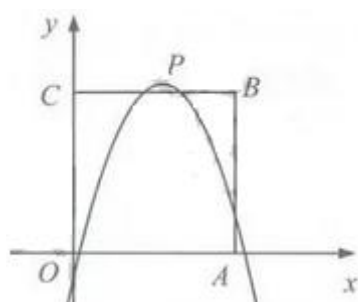


(1) 点 A 是否在该反比例函数的图象上？请说明理由。

(2) 若该反比例函数图象与 DE 交于点 Q，求点 Q 的横坐标。

(3) 平移正六边形 ABCDEF，使其一边的两个端点恰好都落在该反比例函数的图象上，试描述平移过程。

23. 如图，在平面直角坐标系中，正方形 OABC 的边长为 4，边 OA, OC 分别在 x 轴，y 轴的正半轴上，把正方形 OABC 的内部及边上，横，纵坐标均为整数的点称为好点，点 P 为抛物线 $y = -(x-m)^2 + m + 2$ 的顶点。



(1) 当 $m=0$ 时，求该抛物线下方（包括边界）的好点个数。

(2) 当 $m=3$ 时，求该抛物线上的好点坐标。

(3) 若点 P 在正方形 OABC 内部，该抛物线下方（包括边界）恰好存在 8 个好点，求 m 的取值范围，

24. 如图，在等腰 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ， $AB=14\sqrt{2}$ 。点 D, E 分别在边 AB, BC 上，将线段 ED 绕点 E 按逆时针方向旋转 90° 得到 EF。

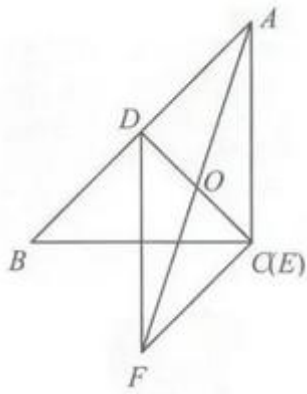


图 1

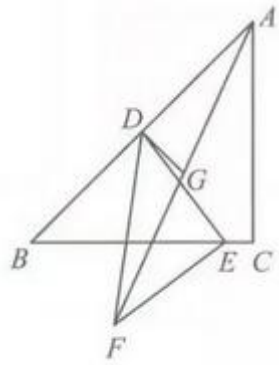


图 2

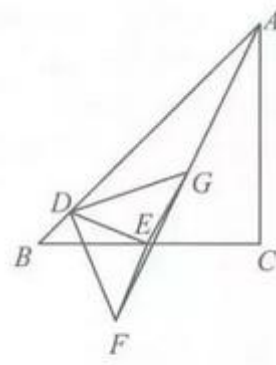


图 3

(1) 如图 1, 若 $AD=BD$, 点 E 与点 C 重合, AF 与 DC 相交于点 O , 求证: $BD=2DO$.

(2) 已知点 G 为 AF 的中点。

①如图 2, 若 $AD=BD$, $CE=2$, 求 DG 的长。

②若 $AD=6BD$, 是否存在点 E , 使得 $\triangle DEG$ 是直角三角形? 若存在, 求 CE 的长; 若不存在, 试说明理由。

答案解析部分

一、选择题（本题有 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

1. 【答案】 B

【考点】相反数及有理数的相反数

【解析】 【解答】 $\because 4$ 的相反数是 -4 .

故答案为：B.

【分析】反数：数值相同，符号相反的两个数，由此即可得出答案.

2. 【答案】 D

【考点】同底数幂的除法

【解析】 【解答】 解： $a^6 \div a^3 = a^{6-3} = a^3$

故答案为：D.

【分析】同底数幂除法：底数不变，指数相减，由此计算即可得出答案.

3. 【答案】 C

【考点】三角形三边关系

【解析】 【解答】 解： $\because$ 三角形三边长分别为： a ， 3 ， 5 ，

$\therefore a$ 的取值范围为： $2 < a < 8$ ，

$\therefore a$ 的所有可能取值为： 3 ， 4 ， 5 ， 6 ， 7 .

故答案为：C.

【分析】三角形三边的关系：两边之和大于第三边，两边之差小于第三边，由此得出 a 的取值范围，从而可得答案.

4. 【答案】 C

【考点】极差、标准差

【解析】 【解答】 解：依题可得：

星期一： $10 - 3 = 7$ （ $^{\circ}\text{C}$ ），

星期二： $12 - 0 = 12$ （ $^{\circ}\text{C}$ ），

星期三： $11 - (-2) = 13$ （ $^{\circ}\text{C}$ ），

星期四： $9 - (-3) = 12$ （ $^{\circ}\text{C}$ ），

$\therefore 7 < 12 < 13$ ，

$\therefore$ 这四天中温差最大的是星期三.

故答案为：C.

【分析】根据表中数据分别计算出每天的温差，再比较大小，从而可得出答案.

5. 【答案】 A

【考点】等可能事件的概率

【解析】 【解答】 解：依题可得：

布袋中一共有球： $2 + 3 + 5 = 10$ （个），

$\therefore$ 搅匀后任意摸出一个球，是白球的概率 $P = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$.

故答案为：A.

【分析】结合题意求得布袋中球的总个数，再根据概率公式即可求得答案.

6. 【答案】 D

【考点】钟面角、方位角

【解析】 【解答】解：依题可得：

$$90^{\circ} \div 6 = 15^{\circ},$$

$$\therefore 15^{\circ} \times 5 = 75^{\circ},$$

$\therefore$ 目标 A 的位置为：南偏东 75° 方向 5km 处.

故答案为：D.

【分析】根据题意求出角的度数，再由图中数据和方位角的概念即可得出答案.

7. 【答案】 A

【考点】配方法解一元二次方程

【解析】 【解答】解： $\because x^2 - 6x - 8 = 0$,

$$\therefore x^2 - 6x + 9 = 8 + 9,$$

$$\therefore (x - 3)^2 = 17.$$

故答案为：A.

【分析】根据配方法的原则：①二次项系数需为 1，②加上一次项系数一半的平方，再根据完全平方公式即可得出答案.

8. 【答案】 C

【考点】锐角三角函数的定义

【解析】 【解答】解：A. $\because$ 矩形 ABCD,

$$\therefore AB = DC, \angle ABC = \angle DCB = 90^{\circ},$$

又 $\because BC = CB$,

$$\therefore \triangle ABC \cong \triangle DCB \text{ (SAS)},$$

$$\therefore \angle BDC = \angle BAC = \alpha,$$

故正确，A 不符合题意；

B. $\because$ 矩形 ABCD,

$$\therefore \angle ABC = 90^{\circ},$$

在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中,

$$\therefore \angle BAC = \alpha, AB = m,$$

$$\therefore \tan \alpha = \frac{BC}{AB},$$

$$\therefore BC = AB \cdot \tan \alpha = m \tan \alpha,$$

故正确，B 不符合题意；

C. $\because$ 矩形 ABCD,

$$\therefore \angle ABC = 90^{\circ},$$

在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中,

$$\therefore \angle BAC = \alpha, AB = m,$$

$$\therefore \cos \alpha = \frac{AB}{AC},$$

$$\therefore AC = \frac{AB}{\cos \alpha} = \frac{m}{\cos \alpha},$$

$$\therefore AO = \frac{1}{2} AC = \frac{m}{2 \cos \alpha}$$

故错误, C 符合题意;

D. $\because$ 矩形 ABCD,

$$\therefore AC=BD,$$

$$\text{由 C 知 } AC = \frac{AB}{\cos \alpha} = \frac{m}{\cos \alpha},$$

$$\therefore BD=AC = \frac{m}{\cos \alpha},$$

故正确, D 不符合题意;

故答案为: C.

【分析】A. 由矩形性质和全等三角形判定 SAS 可得 $\triangle ABC \cong \triangle DCB$, 根据全等三角形性质可得 $\angle BDC = \angle BAC = \alpha$, 故 A 正确;

B. 由矩形性质得 $\angle ABC = 90^\circ$, 在 $\text{Rt} \triangle ABC$ 中, 根据正切函数定义可得 $BC = AB \cdot \tan \alpha = m \tan \alpha$, 故正确;

C. 由矩形性质得 $\angle ABC = 90^\circ$, 在 $\text{Rt} \triangle ABC$ 中, 根据余弦函数定义可得 $AC = \frac{AB}{\cos \alpha} = \frac{m}{\cos \alpha}$, 再由 $AO = \frac{1}{2} AC$ 即可求得 AO 长, 故错误;

D. 由矩形性质得 $AC=BD$, 由 C 知 $AC = \frac{AB}{\cos \alpha} = \frac{m}{\cos \alpha}$, 从而可得 BD 长, 故正确;

9. 【答案】 D

【考点】 圆锥的计算

【解析】 【解答】 解: 设 $BD=2r$,

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

$$\therefore AB=AD = \sqrt{2}r, \quad \angle ABD = 45^\circ,$$

$$\therefore \text{上面圆锥的侧面积 } S = \frac{1}{2} \cdot 2\pi r \cdot \sqrt{2}r = \pi r^2,$$

$$\therefore r^2 = \frac{1}{\sqrt{2}\pi},$$

$$\text{又 } \because \angle ABC = 105^\circ,$$

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

$$\text{又 } \because CB=CD,$$

$\therefore \triangle CBD$ 是边长为 $2r$ 的等边三角形,

$$\therefore \text{下面圆锥的侧面积 } S = \frac{1}{2} \cdot 2\pi r \cdot 2r = 2\pi r^2 = 2\pi \times \frac{1}{\sqrt{2}\pi} = \sqrt{2}.$$

故答案为：D.

【分析】设 $BD=2r$ ，根据勾股定理得 $AB=AD=\sqrt{2}r$ ， $\angle ABD=45^\circ$ ，由圆锥侧面积公式得

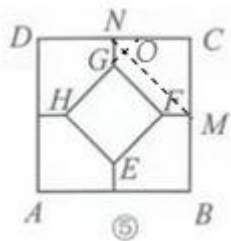
$$\frac{1}{2} \cdot 2\pi r \cdot \sqrt{2}r = 1, \text{求得 } r^2 = \frac{1}{\sqrt{2}\pi}, \text{结合已知条件得 } \angle CBD=60^\circ, \text{根据等边三角形判定得 } \triangle CBD \text{ 是边}$$

长为 $2r$ 的等边三角形，由圆锥侧面积公式得下面圆锥的侧面积即可求得答案.

10. 【答案】 A

【考点】 剪纸问题

【解析】 【解答】解：设大正方形边长为 a ，小正方形边长为 x ，连结 NM ，作 $GO \perp NM$ 于点 O ，如图，



依题可得：

$$NM = \frac{\sqrt{2}}{2}a, \quad FM=GN = \frac{a-\sqrt{2}x}{2},$$

$$\therefore NO = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}a - x}{2} = \frac{\sqrt{2}a - 2x}{4},$$

$$\therefore GO = \sqrt{GN^2 - NO^2} = \frac{\sqrt{2}a - 2x}{4},$$

$\because$ 正方形 $EFGH$ 与五边形 $MCNGF$ 的面积相等，

$$\therefore x^2 = \frac{(2x + \sqrt{2}a)(\sqrt{2}a - 2x)}{16} + \frac{1}{8}a^2,$$

$$\therefore a = \sqrt{5}x,$$

$$\therefore \frac{FM}{FG} = \frac{a - \sqrt{2}x}{2x} = \frac{\sqrt{5}x - \sqrt{2}x}{2x} = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{2}}{2}.$$

故答案为：A.

【分析】设大正方形边长为 a ，小正方形边长为 x ，连结 NM ，作 $GO \perp NM$ 于点 O ，根据题意可得， $NM = \frac{\sqrt{2}}{2}a$ ，

$$FM=GN = \frac{a-\sqrt{2}x}{2}, \quad NO = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}a - x}{2} = \frac{\sqrt{2}a - 2x}{4}, \text{根据勾股定理得 } GO = \frac{\sqrt{2}a - 2x}{4}, \text{由题意}$$

建立方程 $x^2 = \frac{(2x + \sqrt{2}a)(\sqrt{2}a - 2x)}{16} + \frac{1}{8}a^2$ ，解之可得 $a = \sqrt{5}x$ ，由 $\frac{FM}{FG} = \frac{a - \sqrt{2}x}{2x}$ ，

将 $a = \sqrt{5}x$ 代入即可得出答案.

二、填空题（本题有 6 小题，每小题 4 分，共 24 分）

11. 【答案】 $x \leq 5$

【考点】解一元一次不等式

【解析】 【解答】解： $\because 3x - 6 \leq 9$ ，

$\therefore x \leq 5$.

故答案为： $x \leq 5$.

【分析】根据解一元一次不等式步骤解之即可得出答案.

12. 【答案】 6

【考点】中位数

【解析】 【解答】解：将这组数据从小到大排列为：3，4，6，7，10，

$\therefore$ 这组数据的中位数为：6.

故答案为：6.

【分析】中位数：将一组数据从小到大排列或从大到小排列，如果是奇数个数，则处于中间的那个数为中位数；若是偶数个数，则中间两个数的平均数为中位数；由此即可得出答案.

13. 【答案】 $\frac{4}{9}$

【考点】代数式求值

【解析】 【解答】解： $\because x = 1, y = -\frac{1}{3}$ ，

$\therefore x^2 + 2xy + y^2 = (x + y)^2 = \left(1 - \frac{1}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$.

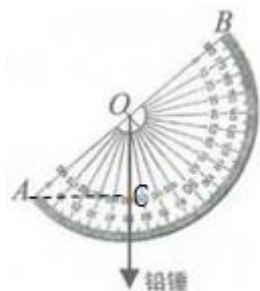
故答案为： $\frac{4}{9}$.

【分析】先利用完全平方公式合并，再将 x 、 y 值代入、计算即可得出答案.

14. 【答案】 40°

【考点】三角形内角和定理

【解析】 【解答】如图，



依题可得： $\angle AOC = 50^\circ$ ，

$\therefore \angle OAC = 40^\circ$ ，

即观察楼顶的仰角度数为 40° .

故答案为: 40° .

【分析】根据题意可得 $\angle AOC=50^\circ$,由三角形内角和定理得 $\angle OAC=40^\circ$, $\angle OAC$ 即为观察楼顶的仰角度数.

15. 【答案】 (32, 4800)

【考点】一次函数与一元一次方程的综合应用

【解析】 【解答】解: 设良马追及 x 日,依题可得:

$$150 \times 12 + 150x = 240x,$$

$$\text{解得: } x=20,$$

$$\therefore 240 \times 20 = 4800,$$

$$\therefore P \text{ 点横坐标为: } 20+12=32,$$

$$\therefore P (32, 4800) ,$$

故答案为: (32, 4800) .

【分析】设良马追及 x 日,根据两种马所走的路程相同列出方程 $150 \times 12 + 150x = 240x$, 解之得 $x=20$, 从而可得路程为 4800, 根据题意得 P 点横坐标为: $20+12=32$, 从而可得 P 点坐标.

16. 【答案】 (1) $90-45\sqrt{3}$

(2) 2256

【考点】解直角三角形的应用

【解析】 【解答】解: (1) $\because AB=50\text{cm}$, $CD=40\text{cm}$,

$$\therefore EF=AD=AB+CD=50+40=90 \text{ (cm)} ,$$

$$\therefore \angle ABE=30^\circ ,$$

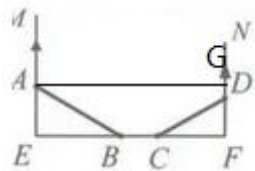
$$\therefore \cos 30^\circ = \frac{BE}{AB} ,$$

$$\therefore BE=25\sqrt{3} ,$$

$$\text{同理可得: } CF=20\sqrt{3} ,$$

$$\therefore BC=EF-BE-CF=90-25\sqrt{3}-20\sqrt{3}=90-45\sqrt{3} \text{ (cm)} ;$$

(2) 作 $AG \perp FN$, 连结 AD , 如图,



$$\text{依题可得: } AE=25+15=40 \text{ (cm)} ,$$

$$\therefore AB=50,$$

$$\therefore BE=30,$$

$$\text{又} \because CD=40,$$

$$\therefore \sin \angle ABE = \frac{4}{5} = \frac{DF}{CD}, \cos \angle ABE = \frac{3}{5} = \frac{CF}{CD},$$

$$\therefore DF=32, CF=24,$$

$$\therefore S_{\text{四边形} ABCD} = S_{\text{矩形} ACFG} - S_{\triangle AEB} - S_{\triangle CFD} - S_{\triangle ADG},$$

$$= 40 \times 90 - \frac{1}{2} \times 30 \times 40 - \frac{1}{2} \times 24 \times 32 - \frac{1}{2} \times 8 \times 90,$$

$$= 3600 - 600 - 384 - 360,$$

$$= 2256.$$

故答案为: $90-45\sqrt{3}$, 2256.

【分析】(1) 根据题意求得 $EF=AD=90\text{cm}$, 根据锐角三角函数余弦定义求得 $BE=25\sqrt{3}$,

同理可得: $CF=20\sqrt{3}$, 由 $BC=EF-BE-CF$ 即可求得答案. (2) 作 $AG \perp FN$, 连结 AD , 根据题意可得

$AE=25+15=40\text{cm}$, 由勾股定理得 $BE=30$, 由锐角三角函数正弦、余弦定义可求得 $DF=32$, $CF=24$, 由 $S_{\text{四边形} ABCD} = S_{\text{矩形} ACFG} - S_{\triangle AEB} - S_{\triangle CFD} - S_{\triangle ADG}$, 代入数据即可求得答案.

三、解答题 (本题有 8 小题, 共 66 分)

17. 【答案】 解: 原式 $= 3 - 2\sqrt{3} + 2\sqrt{3} + 3,$

$$= 6.$$

【考点】实数的运算, 负整数指数幂的运算性质, 特殊角的三角函数值, 实数的绝对值

【解析】【分析】根据有理数的绝对值, 特殊角的三角函数值, 负整数指数幂, 二次根式一一计算即可得出答案.

18. 【答案】 解: 原方程可变形为:
$$\begin{cases} -x + 8y = 5 & \text{①} \\ x - 2y = 1 & \text{②} \end{cases},$$

$$\text{①} + \text{②} \text{得: } 6y = 6,$$

$$\text{解得: } y = 1,$$

将 $y=1$ 代入②得:

$$x = 3,$$

$$\therefore \text{原方程组的解为: } \begin{cases} x = 3 \\ y = 1 \end{cases}.$$

【考点】解二元一次方程组

【解析】【分析】先将原方程组化简, 再利用加减消元法解方程组即可得出答案.

19. 【答案】 (1) 解: 由统计表和扇形统计图可知:

A 趣味数学的人数为 12 人, 所占百分比为 20%,

$$\therefore \text{总人数为: } 12 \div 20\% = 60 \text{ (人)},$$

$$\therefore m = 15 \div 60 = 25\%,$$

$$n = 9 \div 60 = 15\%,$$

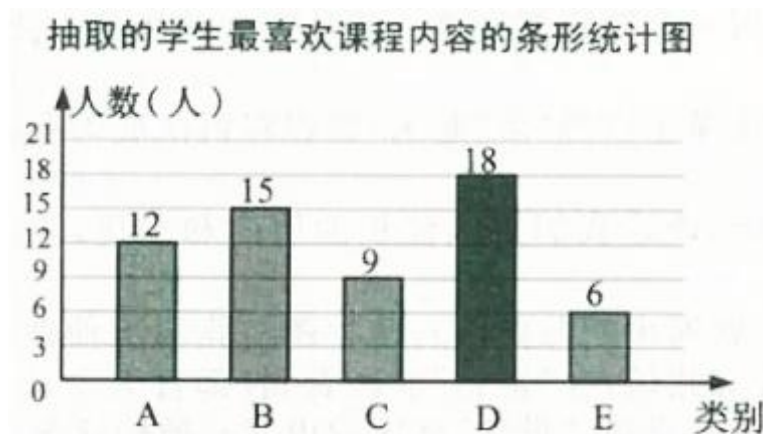
答: m 为 25%, n 为 15%.

(2) 由扇形统计图可得,

D 生活应用所占百分比为: 30%,

$\therefore$ D 生活应用的人数为: $60 \times 30\% = 18$,

补全条形统计图如下,



(3) 解: 由 (1) 知“数学史话”的百分比为 25%,

$\therefore$ 该校最喜欢“数学史话”的人数为: $1200 \times 25\% = 300$ (人) .

答: 该校最喜欢“数学史话”的人数为 300 人.

【考点】 用样本估计总体, 扇形统计图, 条形统计图

【解析】 **【分析】** (1) 根据统计表和扇形统计图中的数据, 由总数=频数 $\div$ 频率, 频率=频数 $\div$ 总数即可得答案. (2) 由扇形统计图中可得 D 生活应用所占百分比, 再由频数=总数 $\times$ 频率即可求得答案. (3) 由 (1) 知“数学史话”的百分比为 25%, 根据频数=总数 $\times$ 频率即可求得答案.

20. **【答案】** 解: 如图所示,

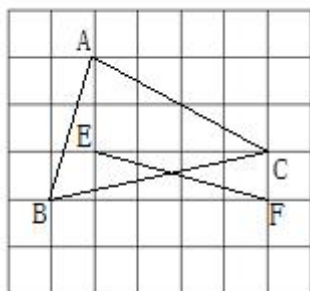


图1: EF 平分 BC

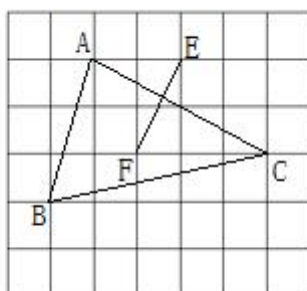


图2: EF $\perp$ AC

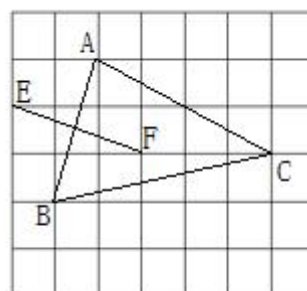


图3: EF 垂直平分 AB

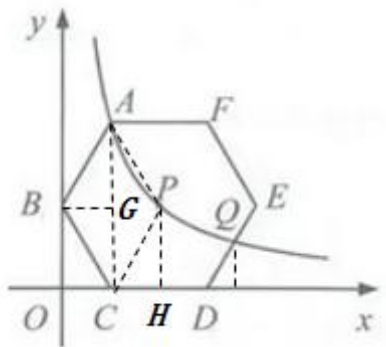
【考点】 作图—复杂作图

【解析】 **【分析】** 找出 BC 中点再与格点 E、F 连线即可得出 EF 平分 BC 的图形; 由格点作 AC 的垂线即为 EF; 找出 AB 中点, 再由格点、AB 中点作 AB 的垂线即可.

21. **【答案】** (1) 如图, 连结 OB, 设 $\odot O$ 半径为 r ,



22. 【答案】 (1) 连结 PC, 过点 P 作 $PH \perp x$ 轴于点 H, 如图,



∵ 在正六边形 ABCDEF 中, 点 B 在 y 轴上,

$\therefore \triangle OBC$ 和 $\triangle PCH$ 都是含有 30° 角的直角三角形, $BC=PC=CD=2$,

$$\therefore OC=CH=1, \quad PH=\sqrt{3},$$
$$\therefore P(2, \sqrt{3}) ,$$

又 $\because$ 点 P 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 上,

$$\therefore k=2\sqrt{3},$$

∴反比例函数解析式为: $y = \frac{2\sqrt{3}}{x}$ ($x > 0$) ,

连结 AC, 过点 B 作 $BG \perp AC$ 于点 G,

$$\because \angle ABC = 120^\circ, AB = CB = 2,$$
$$\therefore BG=1, \quad AG=CG= \sqrt{3}, \quad AC=2 \sqrt{3},$$
$$\therefore A = (1, 2\sqrt{3})$$

∴ 点 A 在该反比例函数的图像上.

(2) 过点 Q 作 $QM \perp x$ 轴于点 M,

$\therefore$ 六边形 ABCDEF 为正六边形.

$$\therefore \angle \text{EDM} = 60^\circ,$$

设 $DM=b$, 则 $QM=\sqrt{3}b$,

$$\therefore Q \text{ (b+3, } \sqrt{3} \text{ b) ,}$$

又 $\because$ 点 Q 在反比例函数上,

$$\therefore \sqrt{3}b(b+3) = 2\sqrt{3},$$

解得: $b_1 = \frac{-3 + \sqrt{17}}{2}$, $b_2 = \frac{-3 - \sqrt{17}}{2}$ (舍去),

$$\therefore b+3 = \frac{-3+\sqrt{17}}{2} + 3 = \frac{3+\sqrt{17}}{2},$$

$$\therefore \text{点 } Q \text{ 的横坐标为 } \frac{3+\sqrt{17}}{2}.$$

(3) 连结 AP,

$\therefore AP=BC=EF$, $AP \parallel BC \parallel EF$,

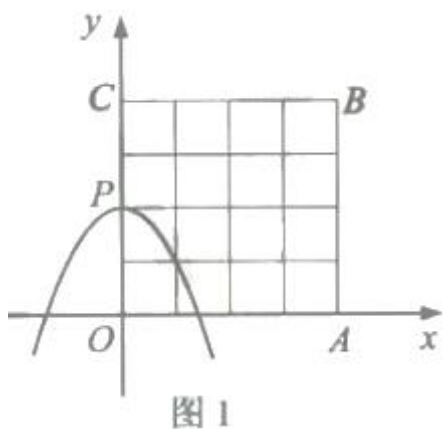
$\therefore$ 平移过程: 将正六边形 ABCDEF 先向右平移 1 个单位, 再向上平移 $\sqrt{3}$ 个单位, 或将正六边形 ABCDEF 向左平移 2 个单位.

【考点】 待定系数法求反比例函数解析式, 反比例函数图象上点的坐标特征

【解析】 **【分析】** (1) 连结 PC, 过点 P 作 $PH \perp x$ 轴于点 H, 由正六边形性质可得 $\triangle OBC$ 和 $\triangle PCH$ 都是含有 30° 角的直角三角形, $BC=PC=CD=2$, 根据直角三角形性质可得 $OC=CH=1$, $PH=\sqrt{3}$, 即 $P(2, \sqrt{3})$, 将点 P 坐标代入反比例函数解析式即可求得 k 值; 连结 AC, 过点 B 作 $BG \perp AC$ 于点 G, 由正六边形性质得 $\angle ABC=120^\circ$, $AB=CB=2$, 根据直角三角形性质可得 $BG=1$, $AG=CG=\sqrt{3}$, $AC=2\sqrt{3}$, 即 $A(1, 2\sqrt{3})$, 从而可得点 A 在该反比例函数的图像上. (2) 过点 Q 作 $QM \perp x$ 轴于点 M, 由正六边形性质可得 $\angle EDM=60^\circ$, 设 $DM=b$, 则 $QM=\sqrt{3}b$, 从而可得 $Q(b+3, \sqrt{3}b)$, 将点 Q 坐标代入反比例函数解析式可得 $\sqrt{3}b(b+3)=2\sqrt{3}$, 解之得 b 值, 从而可得点 Q 的横坐标 b+3 的值. (3) 连结 AP, 可得 $AP=BC=EF$, $AP \parallel BC \parallel EF$, 从而可得平移过程: 将正六边形 ABCDEF 先向右平移 1 个单位, 再向上平移 $\sqrt{3}$ 个单位, 或将正六边形 ABCDEF 向左平移 2 个单位.

23. **【答案】** (1) 解: $\because m=0$,

$\therefore$ 二次函数表达式为: $y=-x^2+2$, 画出函数图像如图 1,



$\therefore$ 当 $x=0$ 时, $y=2$; 当 $x=1$ 时, $y=1$;

$\therefore$ 抛物线经过点 $(0, 2)$ 和 $(1, 1)$,

$\therefore$ 好点有: $(0, 0)$, $(0, 1)$, $(0, 2)$, $(1, 0)$ 和 $(1, 1)$, 共 5 个.

(2) 解: $\because m=3$,

$\therefore$ 二次函数表达式为: $y=-(x-3)^2+5$, 画出函数图像如图 2,

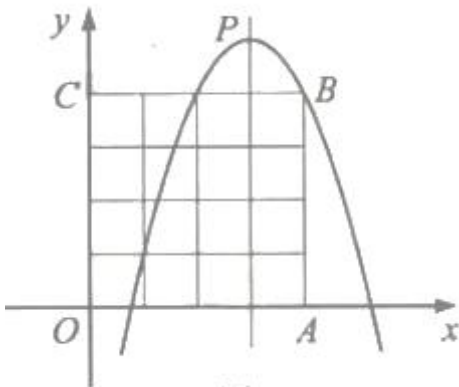


图 2

$\therefore$ 当 $x=1$ 时, $y=1$; 当 $x=2$ 时, $y=4$; 当 $x=4$ 时, $y=4$;

$\therefore$ 抛物线上存在好点, 坐标分别是 $(1, 1)$, $(2, 4)$ 和 $(4, 4)$ 。

(3) 解: $\because$ 抛物线顶点 $P(m, m+2)$,

$\therefore$ 点 P 在直线 $y=x+2$ 上,

$\therefore$ 点 P 在正方形内部,

$\therefore 0 < m < 2$,

如图 3, $E(2, 1)$, $F(2, 2)$,

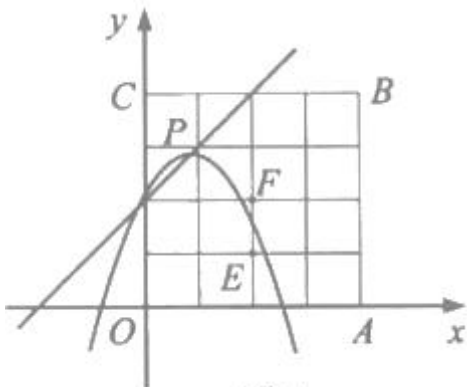


图 3

$\therefore$ 当顶点 P 在正方形 $OABC$ 内, 且好点恰好存在 8 个时, 抛物线与线段 EF 有交点 (点 F 除外),

当抛物线经过点 $E(2, 1)$ 时,

$\therefore -(2-m)^2+m+2=1$,

解得: $m_1 = \frac{5-\sqrt{13}}{2}$, $m_2 = \frac{5+\sqrt{13}}{2}$ (舍去),

当抛物线经过点 $F(2, 2)$ 时,

$\therefore -(2-m)^2+m+2=2$,

解得: $m_3=1$, $m_4=4$ (舍去),

∴当 $\frac{5-\sqrt{13}}{2} \leq m < 1$ 时，顶点 P 在正方形 OABC 内，恰好存在 8 个好点.

【考点】二次函数的其他应用

【解析】【分析】（1）将 $m=0$ 代入二次函数解析式得 $y=-x^2+2$ ，画出函数图像，从图像上可得抛物线经过点 $(0, 2)$ 和 $(1, 1)$ ，从而可得好点个数.

（2）将 $m=3$ 代入二次函数解析式得 $y=-(x-3)^2+5$ ，画出函数图像，由图像可得抛物线上存在好点以及好点坐标.

（3）由解析式可得抛物线顶点 P $(m, m+2)$ ，从而可得点 P 在直线 $y=x+2$ 上，由点 P 在正方形内部，可得 $0 < m < 2$ ；结合题意分情况讨论：①当抛物线经过点 E $(2, 1)$ 时，②当抛物线经过点 F $(2, 2)$ 时，将点代入二次函数解析式，解之即可得 m 值，从而可得 m 范围.

24. 【答案】（1）解：由旋转的性质得：

$CD=CF$ ， $\angle DCF=90^\circ$ ，

∵ $\triangle ABC$ 是等腰直角三角形， $AD=BD$ ，

∴ $\angle ADO=90^\circ$ ， $CD=BD=AD$ ，

∴ $\angle DCF=\angle ADC$ ，

在 $\triangle ADO$ 和 $\triangle FCO$ 中，

$$\therefore \begin{cases} \angle AOD = \angle FOC \\ \angle ADO = \angle FCO, \\ AD = FC \end{cases}$$

∴ $\triangle ADO \cong \triangle FCO$ (AAS)，

∴ $DO=CO$ ，

∴ $BD=CD=2DO$.

（2）解：①如图 1，分别过点 D、F 作 $DN \perp BC$ 于点 N， $FM \perp BC$ 于点 M，连结 BF，

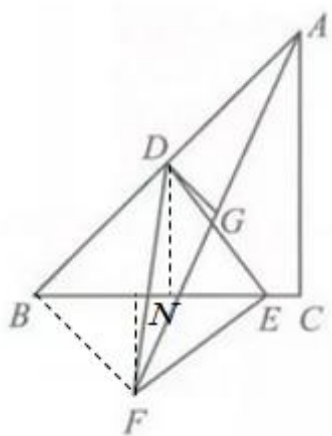


图 1

∴ $\angle DNE=\angle EMF=90^\circ$ ，

又 ∵ $\angle NDE=\angle MEF$ ， $DE=EF$ ，

∴ $\triangle DNE \cong \triangle EMF$ ，

∴ $DN=EM$ ，

又 $\because BD=7\sqrt{2}$, $\angle ABC=45^\circ$,

$$\therefore DN=EM=7,$$

$$\therefore BM=BC-ME-EC=5,$$

$$\therefore MF=NE=NC-EC=5,$$

$$\therefore BF=5\sqrt{2},$$

$\because$ 点 D、G 分别是 AB、AF 的中点,

$$\therefore DG=\frac{1}{2}BF=\frac{5}{2}\sqrt{2};$$

②过点 D 作 $DH\perp BC$ 于点 H,

$$\because AD=6BD, AB=14\sqrt{2},$$

$$\therefore BD=2\sqrt{2},$$

(i) 当 $\angle DEG=90^\circ$ 时, 有如图 2、3 两种情况, 设 $CE=t$,

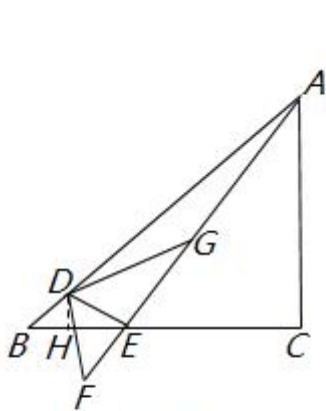


图2

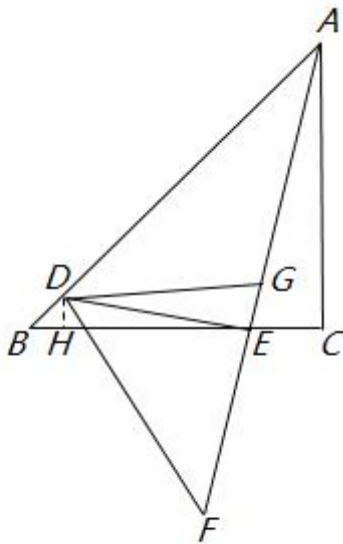


图3

$$\because \angle DEF=90^\circ, \angle DEG=90^\circ,$$

$\therefore$ 点 E 在线段 AF 上,

$$\therefore BH=DH=2, BE=14-t, HE=BE-BH=12-t,$$

$$\because \triangle DHE \sim \triangle ECA,$$

$$\therefore \frac{DH}{EC} = \frac{HE}{CA},$$

$$\text{即 } \frac{2}{t} = \frac{12-t}{14},$$

$$\text{解得: } t=6\pm 2\sqrt{2},$$

$$\therefore CE=6+2\sqrt{2}, \text{ 或 } CE=6-2\sqrt{2},$$

(ii) 当 $DG \parallel BC$ 时, 如图 4, 过点 F 作 $FK \perp BC$ 于点 K , 延长 DG 交 AC 于点 N , 延长 AC 并截取 $MN=NA$, 连结 FM ,

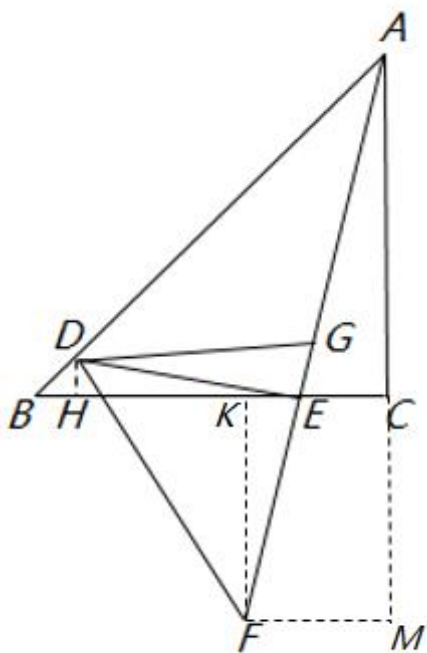


图4

则 $NC=DH=2$, $MC=10$,

设 $GN=t$, 则 $FM=2t$, $BK=14-2t$,

$\therefore \triangle DHE \sim \triangle EKF$,

$\therefore DH=EK=2$, $HE=KF=14-2t$,

$\therefore MC=FK$,

$\therefore 14-2t=10$,

解得: $t=2$,

$\therefore GN=EC=2$, $GN \parallel EC$,

$\therefore$ 四边形 $GECN$ 为平行四边形, $\angle ACB=90^\circ$,

$\therefore$ 四边形 $GECN$ 为矩形,

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

$\therefore$ 当 $EC=2$ 时, 有 $\angle DGE=90^\circ$,

(iii) 当 $\angle EDG=90^\circ$ 时, 如图 5:

(2) ①分别过点 D、F 作 $DN \perp BC$ 于点 N, $FM \perp BC$ 于点 M, 连结 BF, 由全等三角形判定和性质得 $DN=EM$, 根据勾股定理求得 $DN=EM=7$, $BF=5\sqrt{2}$, 由线段中点定义即可求得答案.

②过点 D 作 $DH \perp BC$ 于点 H, 根据题意求得 $BD=2\sqrt{2}$, 再分情况讨论:

(i) 当 $\angle DEG=90^\circ$ 时, 画出图形;

(ii) 当 $DG \parallel BC$ 时, 画出图形;

(iii) 当 $\angle EDG=90^\circ$ 时, 画出图形; 结合图形分别求得 CE 长.

