

六盘水市 2022 年初中毕业生学业水平考试（中考）试题卷

数学

同学你好！答题前请认真阅读以下内容：

- 1.全卷共 6 页，三个大题，共 25 小题，满分 150 分。考试时间为 120 分钟。考试形式闭卷。
- 2.一律在答题卡相应位置作答，在试题卷上答题视为无效。
- 3.不能使用科学计算器。

一、选择题：以下每小题均有 A 、 B 、 C 、 D 四个选项，其中只有一个选项正确，请用 $2B$ 铅笔在答题卡相应位置作答，每小题 3 分，共 36 分。

1. 全国统一规定的交通事故报警电话是（ ）

- A. 122 B. 110 C. 120 D. 114

【答案】A

【解析】

【分析】本题考查的知识点是防范侵害，保护自己。保护自己，一要有警惕性；二要用智慧，学会用一些方法技巧保护自己。

【详解】解：全国统一规定的交通事故报警电话为 122，故 A 正确。

故选：A。

【点睛】解答本题关键是审清题意，明确主旨，把握防范侵害，保护自己，结合具体的题意分析即可。

2. 下列汉字中，能看成轴对称图形的是（ ）

- A. 坡 B. 上 C. 草 D. 原

【答案】C

【解析】

【分析】根据轴对称图形的定义（如果一个图形沿一条直线折叠，直线两旁的部分能够完全重合，那么这个图形叫做轴对称图形）逐项判断即可得。

【详解】解：A、不是轴对称图形，则此项不符合题意；

B、不是轴对称图形，则此项不符合题意；

C、是轴对称图形，则此项符合题意；

D、不是轴对称图形，则此项不符合题意；

故选：C。

【点睛】本题考查了轴对称图形，熟记定义是解题关键。

3. 如图是某桥洞的限高标志，则能通过此桥洞的车辆高度是（ ）



- A. 6.5m B. 6m C. 5.5m D. 4.5m

【答案】 D

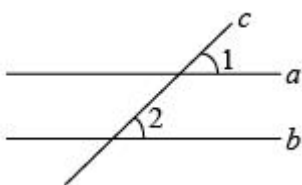
【解析】

【分析】 找出小于 5m 的车辆高度即可得.

【详解】 解: 这个桥洞的限高标志指的是车辆高度不能超过 5m, 观察四个选项可知, 只有选项 D 符合, 故选: D.

【点睛】 本题考查了有理数大小比较的应用, 理解题意是解题关键.

4. 如图, $a \parallel b$, $\angle 1 = 43^\circ$, 则 $\angle 2$ 的度数是 ()



- A. 137° B. 53° C. 47° D. 43°

【答案】 D

【解析】

【分析】 根据两直线平行, 同位角相等即可得.

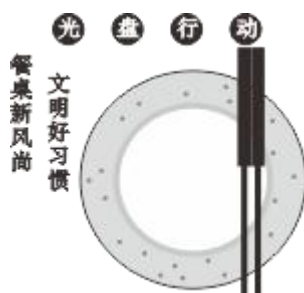
【详解】 解: $\because a \parallel b, \angle 1 = 43^\circ$,

$\therefore \angle 2 = \angle 1 = 43^\circ$,

故选: D.

【点睛】 本题考查了平行线的性质, 熟练掌握平行线的性质是解题关键.

5. 如图是“光盘行动”的宣传海报, 图中餐盘与筷子可看成直线和圆的位置关系是 ()



- A. 相切 B. 相交 C. 相离 D. 平行

【答案】 B

【解析】

【分析】 根据直线和圆的位置关系的进行判断即可.

【详解】 解: $\because$ 餐盘看成圆形的半径大于餐盘的圆心到筷子看成直线 l 的距离为 d .

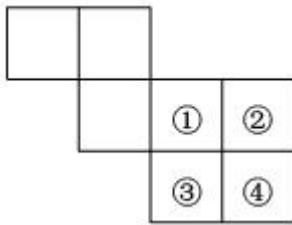
$$\therefore d < r,$$

$\therefore$ 直线和圆相交.

故选: B

【点睛】 本题考查了直线和圆的位置关系的应用, 注意: 已知 $\odot O$ 的半径为 r , 如果圆心 O 到直线 l 的距离是 d , 当 $d > r$ 时, 直线和圆相离, 当 $d = r$ 时, 直线和圆相切, 当 $d < r$ 时, 直线和圆相交.

6. 如图, 裁掉一个正方形后能折叠成正方体, 但不能裁掉的是 ()



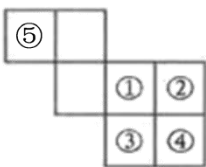
- A. ① B. ② C. ③ D. ④

【答案】 A

【解析】

【分析】 根据正方体展开图分析即可求解.

【详解】 根据正方体展开图分析,



①的对面是⑤, 不能裁掉①

故选 A

【点睛】 本题考查了正方体的表面展开图, 理正方体的表面展开图的模型是解题的关键. 正方体的表面展开图用‘口诀’: 一线不过四, 田凹应弃之, 相间、Z 端是对面, 间二、拐角邻面知.

7. 从调查消费者购买汽车能源类型的扇形统计图中可看出, 人们更倾向购买的是 ()

购买汽车能源类型扇形统计图



- A. 纯电动车 B. 混动车 C. 轻混车 D. 燃油车

【答案】 A

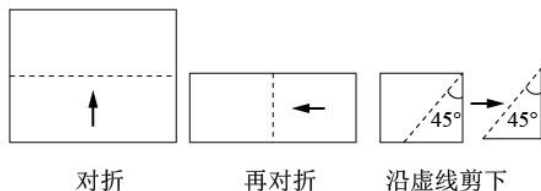
【解析】

【分析】 找出扇形统计图中，消费者购买汽车能源类型占比最大的即可得.

【详解】 解：由扇形统计图可知，消费者购买汽车能源类型中，纯电动车的占比最大，
则人们更倾向购买的是纯电动车，
故选：A.

【点睛】 本题考查了扇形统计图，读懂扇形统计图是解题关键.

8. 如图，将一张长方形纸对折，再对折，然后沿图中虚线剪下，剪下的图形展开后可得到（ ）



- A. 三角形 B. 梯形 C. 正方形 D. 五边形

【答案】 C

【解析】

【分析】 根据题意知，对折实际上就是对称，对折两次的话，剪下应有 4 条边，并且这 4 条边还相等，从而可以进行从题后的答案中选择.

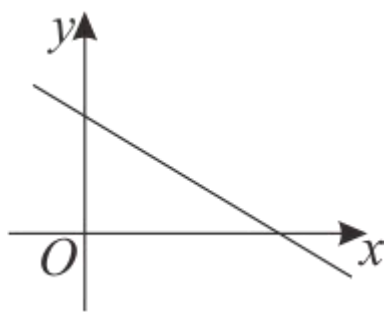
【详解】 解：由题意知，对折实际上就是对称，对折 2 次的话，剪下应有 4 条边，并且这 4 条边还相等，
且每个角等于 90 度，
其只有正方形满足这一条件.

故选 C.

【点睛】 此题考查了利用对称设计图案以及菱形的判定，关键是根据对折实际上就是轴对称性质的运用进

行解答. 也可动手折纸求解.

9. 如图是一次函数 $y = kx + b$ 的图象, 下列说法正确的是 ()



- A. y 随 x 增大而增大 B. 图象经过第三象限 C. 当 $x \geq 0$ 时, $y \leq b$ D. 当 $x < 0$ 时, $y < 0$

【答案】C

【解析】

【分析】根据一次函数的图象与性质逐项判断即可得.

【详解】解: A、 y 随 x 增大而减小, 则此项错误, 不符合题意;

B、图象不经过第三象限, 则此项错误, 不符合题意;

C、函数图象与 y 轴的交点的纵坐标为 b , 所以当 $x \geq 0$ 时, $y \leq b$, 则此项正确, 符合题意;

D、当 $x < 0$ 时, $y > 0$, 则此项错误, 不符合题意;

故选: C.

【点睛】本题考查了一次函数的图象与性质, 熟练掌握一次函数的图象与性质是解题关键.

10. 我国“DF-41 型”导弹俗称“东风快递”, 速度可达到 26 马赫 (1 马赫 = 340 米/秒), 则“DF-41 型”导弹飞行多少分钟能打击到 12000 公里处的目标? 设飞行 x 分钟能打击到目标, 可以得到方程 ()

- A. $26 \times 340 \times 60x = 12000$ B. $26 \times 340x = 12000$
C. $\frac{26 \times 340x}{1000} = 12000$ D. $\frac{26 \times 340 \times 60x}{1000} = 12000$

【答案】D

【解析】

【分析】结合单位的换算, 根据路程 = 速度 $\times$ 时间建立方程即可得.

【详解】解: 因为 1 分钟 = 60 秒, 1 公里 = 1000 米,

所以可列方程为 $\frac{26 \times 340 \times 60x}{1000} = 12000$,

故选: D.

【点睛】本题考查了列一元一次方程, 找准等量关系是解题关键.

11. 两个小伙伴拿着如图的密码表玩听声音猜动物的游戏, 若听到“咚咚 - 咚咚, 咚 - 咚, 咚咚咚 - 咚”表

示的动物是“狗”，则听到“咚咚-咚，咚咚咚-咚咚，咚-咚咚咚”时，表示的动物是（ ）

4	Q	R	S	U	V	X	
3	T	B	E	I	N	P	
2	W	D	A	H	L	M	Y
1	O	C	G	F	J	K	L
	1	2	3	4	5	6	7

A. 狐狸

B. 猫

C. 蜜蜂

D. 牛

【答案】B

【解析】

【分析】根据题意“咚咚-咚咚，咚-咚，咚咚咚-咚”表示的动物是“狗”，表示 $(2,2), (1,1), (3,1)$ 对应的字母为“DOG”，则“咚咚-咚，咚咚咚-咚咚，咚-咚咚咚”表示 $(2,1), (3,2), (1,3)$ ，对应表格中的“CAT”，即可求解.

【详解】解： $\because$ “咚咚-咚咚，咚-咚，咚咚咚-咚”表示的动物是“狗”，表示 $(2,2), (1,1), (3,1)$ 对应的字母为“DOG”，

则“咚咚-咚，咚咚咚-咚咚，咚-咚咚咚”表示 $(2,1), (3,2), (1,3)$ ，对应表格中的“CAT”，表示的动物是“猫”.

故选 B.

【点睛】本题考查了有序数对表示位置，理解题意是解题的关键.

12. 已知 $(x+y)^4 = a_1x^4 + a_2x^3y + a_3x^2y^2 + a_4xy^3 + a_5y^4$ ，则 $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5$ 的值是（ ）

A. 4

B. 8

C. 16

D. 12

【答案】C

【解析】

【分析】令 $x=1, y=1$ ，代入已知等式进行计算即可得.

【详解】解：观察所求式子与已知等式的关系，令 $x=1, y=1$ ，

则 $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 = (1+1)^4 = 16$ ，

故选：C.

【点睛】 本题考查了代数式求值，观察得出所求式子与已知等式的关系是解题关键.

二、填空题：本大题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分.

13. 计算: $\sqrt{12} - 2\sqrt{3} =$ _____.

【答案】 0

【解析】

【分析】 先把 $\sqrt{12}$ 化简为 $2\sqrt{3}$ ，再作差，即可.

【详解】 解: $\sqrt{12} - 2\sqrt{3}$

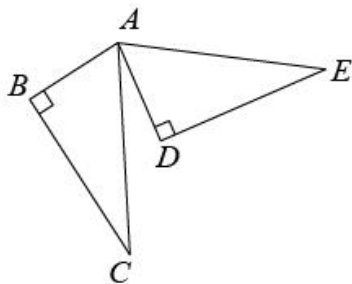
$$= 2\sqrt{3} - 2\sqrt{3}$$

$$= 0$$

故答案为: 0.

【点睛】 本题考查二次根式的减法运算，熟练掌握二次根式的基础知识是解题的关键.

14. 如图，将 $\triangle ABC$ 绕点 A 旋转得到 $\triangle ADE$ ，若 $\angle B = 90^\circ$ ， $\angle C = 30^\circ$ ， $AB = 1$ ，则 $AE =$ _____.



【答案】 2

【解析】

【分析】 先根据含 30° 角的直角三角形的性质可得 $AC = 2AB = 2$ ，再根据旋转的性质即可得.

【详解】 解: $\because$ 在 $\triangle ABC$ 中， $\angle B = 90^\circ$ ， $\angle C = 30^\circ$ ， $AB = 1$ ，

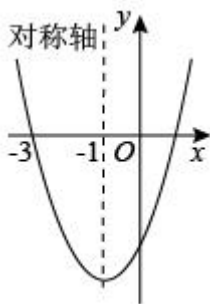
$$\therefore AC = 2AB = 2,$$

由旋转的性质得: $AE = AC = 2$,

故答案为: 2.

【点睛】 本题考查了含 30° 角的直角三角形的性质、旋转的性质，熟练掌握旋转的性质是解题关键.

15. 如图是二次函数 $y = x^2 + bx + c$ 的图像，该函数的最小值是_____.



【答案】 -4

【解析】

【分析】 先根据二次函数的对称轴为直线 $x = -1$ 可求出 b 的值，再将点 $(-3, 0)$ 代入可求出 c 的值，然后求出 $x = -1$ 时， y 的值即可得.

【详解】 解： 由图像可知， 此函数的对称轴为直线 $x = -1$ ， 函数的图像经过点 $(-3, 0)$ ，

$$\text{则 } x = -\frac{b}{2} = -1, \quad 9 - 3b + c = 0,$$

解得 $b = 2$ ，

将 $b = 2$ 代入 $9 - 3b + c = 0$ 得： $9 - 3 \times 2 + c = 0$ ， 解得 $c = -3$ ，

则二次函数的解析式为 $y = x^2 + 2x - 3$ ，

$$\text{当 } x = -1 \text{ 时， } y = (-1)^2 + 2 \times (-1) - 3 = -4,$$

即该函数的最小值是 -4 ，

故答案为： -4 。

【点睛】 本题考查了二次函数的图像、以及最值，读懂二次函数的图像是解题关键.

16. 将一副去掉大小王的扑克牌平均分发给甲、乙、丙、丁四人，已知甲有 5 张红桃牌，乙有 4 张红桃牌，那么丁的红桃牌有_____种不同的情况.

【答案】 5

【解析】

【分析】 先求出红桃牌的总张数为 13 张，再减去甲、乙红桃牌的张数可得剩下的红桃牌的张数，由此即可得.

【详解】 解： 一副牌去掉大小王后剩下 $54 - 2 = 52$ 张牌，

则红桃牌的总张数为 $52 \div 4 = 13$ （张），

$\because$ 甲有 5 张红桃牌，乙有 4 张红桃牌，

$\therefore$ 剩下的红桃牌的张数为 $13 - 5 - 4 = 4$ （张），

所以丁的红桃牌的张数的所有可能情况为： 0 张、1 张、2 张、3 张、4 张，共有 5 种不同的情况，

故答案为: 5.

【点睛】 本题考查了列举所有可能的结果, 理解一副牌中红桃牌的总张数是解题关键.

三、解答题: 本大题 9 小题, 共 98 分. 解答应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤.

17. 计算:

$$(1) 3^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^0 + \left(\frac{1}{3}\right)^{-1};$$

$$(2) \text{ 若 } (a+1)^2 + |b-2| + \sqrt{c+3} = 0, \text{ 求 } a(b+c) \text{ 的值.}$$

【答案】 (1) 13 (2) 1

【解析】

【分析】 (1) 先计算乘方、零指数幂、负整数指数幂, 再计算加法即可得;

(2) 先根据偶次方的非负性、绝对值的非负性、算术平方根的非负性可求出 a, b, c 的值, 再代入计算即可得.

【小问 1 详解】

解: 原式 $= 9 + 1 + 3$

$= 13$.

【小问 2 详解】

$$\text{解: } \because (a+1)^2 + |b-2| + \sqrt{c+3} = 0,$$

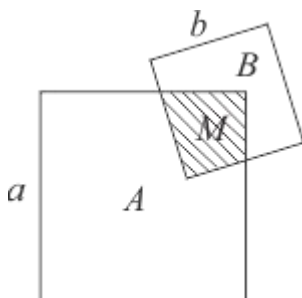
$$\therefore a+1=0, b-2=0, c+3=0,$$

$$\text{解得 } a=-1, b=2, c=-3,$$

$$\text{则 } a(b+c) = -1 \times [2 + (-3)] = 1.$$

【点睛】 本题考查了零指数幂、负整数指数幂、代数式求值、算术平方根的非负性等知识点, 熟练掌握各运算法则是解题关键.

18. 如图, 学校劳动实践基地有两块边长分别为 a, b 的正方形秧田 A, B, 其中不能使用的面积为 M .



(1) 用含 a , M 的代数式表示 A 中能使用的面积_____;

(2) 若 $a+b=10$, $a-b=5$, 求 A 比 B 多出的使用面积.

【答案】(1) $a^2 - M$

(2) 50

【解析】

【分析】(1) 利用正方形秧田 A 的面积减去不能使用的面积 M 即可得;

(2) 先求出 B 中能使用的面积为 $b^2 - M$, 再求出 A 比 B 多出的使用面积为 $a^2 - b^2$, 利用平方差公式求解即可得.

【小问 1 详解】

解: A 中能使用的面积为 $a^2 - M$,

故答案为: $a^2 - M$.

【小问 2 详解】

解: B 中能使用的面积为 $b^2 - M$,

则 A 比 B 多出的使用面积为 $a^2 - M - (b^2 - M) = a^2 - b^2$,

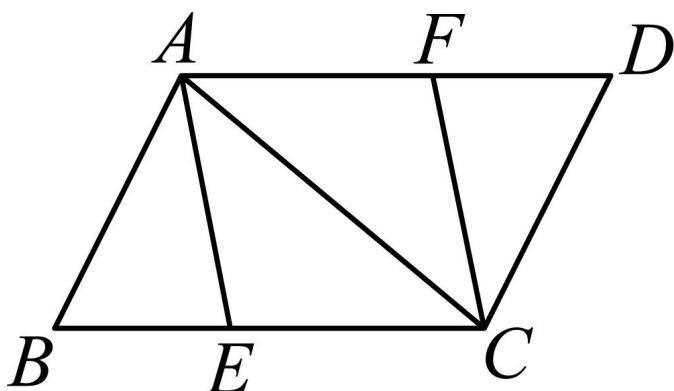
$\because a+b=10$, $a-b=5$,

$\therefore a^2 - b^2 = (a+b)(a-b) = 10 \times 5 = 50$,

答: A 比 B 多出的使用面积为 50.

【点睛】本题考查了列代数式、平方差公式与图形面积, 熟练掌握平方差公式是解题关键.

19. 如图, 在平行四边形 $ABCD$ 中, AE 平分 $\angle BAC$, CF 平分 $\angle ACD$.



(1) 求证: $\triangle ABE \cong \triangle CDF$;

(2) 当 $\triangle ABC$ 满足什么条件时, 四边形 $AECF$ 是矩形? 请写出证明过程.

【答案】(1) 证明见解析

(2) 当 $\triangle ABC$ 满足 $AB = AC$ 时, 四边形 $AECF$ 是矩形, 证明见解析

【解析】

【分析】(1) 先根据平行四边形的性质可得 $AB = CD, AB \parallel CD, \angle B = \angle D$, 再根据平行线的性质可得 $\angle BAC = \angle ACD$, 根据角平分线的定义可得 $\angle BAE = \angle DCF$, 然后根据三角形全等的判定即可得证;

(2) 当 $\triangle ABC$ 满足 $AB = AC$ 时, 四边形 $AECF$ 是矩形. 证明思路: 先根据平行四边形的性质可得 $AD = BC, AD \parallel BC$, 再根据全等三角形的性质可得 $BE = DF$, 从而可得 $CE = AF$, 根据平行四边形的判定可得四边形 $AECF$ 是平行四边形, 然后根据等腰三角形的三线合一可得 $AE \perp BC$, 最后根据矩形的判定即可得证.

【小问 1 详解】

证明: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$$\therefore AB = CD, AB \parallel CD, \angle B = \angle D,$$

$$\therefore \angle BAC = \angle ACD,$$

$\because AE$ 平分 $\angle BAC$, CF 平分 $\angle ACD$,

$$\therefore \angle BAE = \frac{1}{2} \angle BAC, \angle DCF = \frac{1}{2} \angle ACD,$$

$$\therefore \angle BAE = \angle DCF,$$

在 $\triangle ABE$ 和 $\triangle CDF$ 中,

$$\therefore \begin{cases} \angle B = \angle D \\ AB = CD \\ \angle BAE = \angle DCF \end{cases},$$

$$\therefore \triangle ABE \cong \triangle CDF (ASA).$$

【小问 2 详解】

解: 当 $\triangle ABC$ 满足 $AB = AC$ 时, 四边形 $AECF$ 是矩形, 证明如下:

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

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

由 (1) 已证: $\triangle ABE \cong \triangle CDF$,

$$\therefore BE = DF,$$

$$\therefore BC - BE = AD - DF, \text{ 即 } CE = AF,$$

$\therefore$ 四边形 $AECF$ 是平行四边形,

当 $\triangle ABC$ 满足 $AB = AC$ 时, 则 $AE \perp BC$ (等腰三角形的三线合一),

$\therefore$ 四边形 $AECF$ 是矩形.

【点睛】 本题考查了平行四边形的判定与性质、矩形的判定、三角形全等的判定与性质、等腰三角形的三线合一等知识点，熟练掌握平行四边形的判定与性质是解题关键.

20. 钢钢准备在重阳节购买鲜花到敬老院看望老人，现将自己在劳动课上制作的竹篮和陶罐拿到学校的“跳蚤市场”出售，以下是购买者的出价：



- (1) 根据对话内容，求钢钢出售的竹篮和陶罐数量；
- (2) 钢钢接受了钟钟的报价，交易后到花店购买单价为 5 元/束的鲜花，剩余的钱不超过 20 元，求有哪几种购买方案.

【答案】 (1) 钢钢出售的竹篮为 5 个，陶罐为 3 个

(2) 共有四种购买方案：①购买 9 束鲜花；②购买 10 束鲜花；③购买 11 束鲜花；④购买 12 束鲜花

【解析】

【分析】 (1) 设钢钢出售的竹篮为 x 个，陶罐为 y 个，根据两位购买者的报价建立方程组，解方程组即可得；

(2) 设钢钢购买了 m 束鲜花，根据剩余的钱不超过 20 元建立不等式组，解不等式组求出正整数解即可得.

【小问 1 详解】

解：设钢钢出售的竹篮为 x 个，陶罐为 y 个，

由题意得：
$$\begin{cases} 5x + 12y = 61 \\ 6x + 10y = 60 \end{cases}$$

解得
$$\begin{cases} x = 5 \\ y = 3 \end{cases}$$

答：钢钢出售的竹篮为 5 个，陶罐为 3 个.

【小问 2 详解】

解：设钢钢购买了 m 束鲜花，

由题意得:
$$\begin{cases} 61-5m \leq 20 \\ 61-5m \geq 0 \end{cases},$$

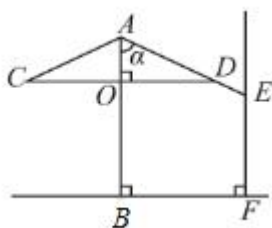
解得 $8.2 \leq m \leq 12.2$,

因为 m 为正整数,

所以共有四种购买方案: ①购买 9 束鲜花; ②购买 10 束鲜花; ③购买 11 束鲜花; ④购买 12 束鲜花.

【点睛】 本题考查了二元一次方程组的应用、一元一次不等式组的应用, 正确建立方程组和不等式组是解题关键.

21. “五一”节期间, 许多露营爱好者在我市郊区露营, 为遮阳和防雨会搭建一种“天幕”, 其截面示意图是轴对称图形, 对称轴是垂直于地面的支杆 AB , 用绳子拉直 AD 后系在树干 EF 上的点 E 处, 使得 A, D, E 在一条直线上, 通过调节点 E 的高度可控制“天幕”的开合, $AC = AD = 2\text{ m}$, $BF = 3\text{ m}$.



- (1) 天晴时打开“天幕”, 若 $\angle \alpha = 65^\circ$, 求遮阳宽度 CD (结果精确到 0.1m);
- (2) 下雨时收拢“天幕”, $\angle \alpha$ 从 65° 减少到 45° , 求点 E 下降的高度 (结果精确到 0.1m).

(参考数据: $\sin 65^\circ \approx 0.90$, $\cos 65^\circ \approx 0.42$, $\tan 65^\circ \approx 2.14$, $\sqrt{2} \approx 1.41$)

【答案】 (1) 遮阳宽度 CD 约为 3.6m

(2) 点 E 下降的高度约为 1.6m

【解析】

【分析】 (1) 在 $\text{Rt}\triangle AOD$ 中, 利用正弦可得 OD 的长, 由此即可得;

(2) 设点 E 下降到点 E' , 过点 E 作 $EM \perp AB$ 于点 M , 过点 E' 作 $E'N \perp AB$ 于点 N , 先根据矩形的判定与性质可得 $EM = BF = 3\text{ m}$, $E'N = BF = 3\text{ m}$, $BM = EF$, $BN = E'F$, 从而可得 $MN = EE'$, 再分别解直角三角形可得 AM, AN 的长, 然后根据线段和差即可得.

【小问 1 详解】

解: 由题意得: $\triangle ACD$ 是轴对称图形,

$$\therefore \angle AOC = \angle AOD = 90^\circ, OC = OD = \frac{1}{2}CD,$$

$$\because AC = AD = 2\text{ m}, \angle \alpha = 65^\circ,$$

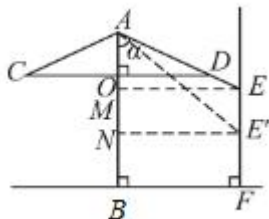
$$\therefore OD = AD \cdot \sin \alpha = 2 \sin 65^\circ \approx 1.80(\text{m}),$$

$$\therefore CD = 2OD \approx 3.6\text{m},$$

答: 遮阳宽度 CD 约为 3.6m .

【小问 2 详解】

解: 如图, 设点 E 下降到点 E' , 过点 E 作 $EM \perp AB$ 于点 M , 过点 E' 作 $E'N \perp AB$ 于点 N ,



则四边形 $BFEM$ 和四边形 $BF'E'N$ 都是矩形,

$$\therefore EM = BF = 3\text{m}, E'N = BF = 3\text{m}, BM = EF, BN = E'F,$$

$$\therefore BM - BN = EF - E'F, \text{ 即 } MN = EE',$$

$$\text{当 } \angle \alpha = 65^\circ \text{ 时, } AM = \frac{EM}{\tan 65^\circ} \approx 1.40\text{m},$$

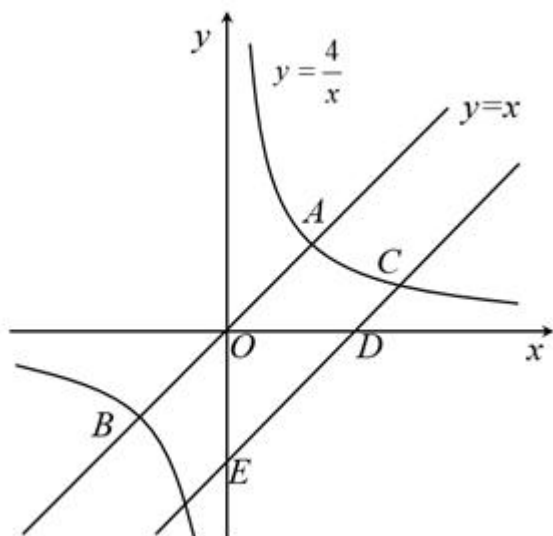
$$\text{当 } \angle \alpha = 45^\circ \text{ 时, } AN = \frac{E'N}{\tan 45^\circ} = 3\text{m},$$

$$\text{则 } EE' = MN = AN - AM \approx 1.6\text{m},$$

答: 点 E 下降的高度约为 1.6m .

【点睛】 本题考查了解直角三角形的应用、轴对称图形、矩形的判定与性质, 熟练掌握解直角三角形的方法是解题关键.

22. 如图, 正比例函数 $y = x$ 与反比例函数 $y = \frac{4}{x}$ 的图象交于 A , B 两点.



(1) 求 A , B 两点的坐标;

(2) 将直线 $y = x$ 向下平移 a 个单位长度, 与反比例函数在第一象限的图象交于点 C , 与 x 轴交于点 D , 与 y 轴交于点 E , 若 $\frac{CD}{DE} = \frac{1}{3}$, 求 a 的值.

【答案】(1) $A(2, 2), B(-2, -2)$

(2) $a = 3$

【解析】

【分析】(1) 联立 $y = x$ 与 $y = \frac{4}{x}$ 解方程即可求解;

(2) 过点 C 作 $CF \perp y$ 轴于点 F , 可得 $CF \parallel OD$, 根据平行线分线段成比例可得 $\frac{OF}{OE} = \frac{CD}{DE} = \frac{1}{3}$, 根据平移求得平移后的解析式为 $y = x - a$, 求得 $OE = a$, 进而求得 F 的坐标, C 的坐标, 将点 C 的坐标代入一次函数 $y = x - a$, 解方程即可求解.

【小问 1 详解】

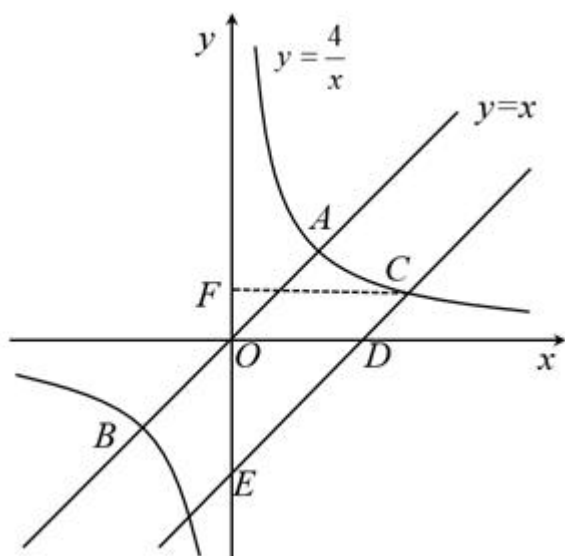
解: 联立 $y = x$ 与 $y = \frac{4}{x}$,

$$\text{解得} \begin{cases} x_1 = 2 \\ y_1 = 2 \end{cases}, \begin{cases} x_2 = -2 \\ y_2 = -2 \end{cases},$$

$$\therefore A(2, 2), B(-2, -2);$$

【小问 2 详解】

解: 如图, 过点 C 作 $CF \perp y$ 轴于点 F ,



$$\therefore CF \parallel OD,$$

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

$$\therefore \frac{OF}{OE} = \frac{CD}{DE} = \frac{1}{3},$$

$\therefore$ 直线 $y = x$ 向下平移 a 个单位长度得到 $y = x - a$, 根据图象可知 $a > 0$,

令 $x = 0$, 得 $y = -a$,

令 $y = 0$, 得 $x = a$,

$$\therefore E(0, -a), D(a, 0),$$

$$\therefore F\left(0, \frac{1}{3}a\right),$$

$$\therefore y_c = \frac{1}{3}a,$$

$\therefore y = x - a$ 与反比例函数 $y = \frac{4}{x}$ 在第一象限的图象交于点 C ,

$$\therefore x_c = \frac{4}{\frac{1}{3}a} = \frac{12}{a},$$

将 $C\left(\frac{12}{a}, \frac{1}{3}a\right)$ 代入 $y = x - a$,

$$\text{得 } \frac{1}{3}a = \frac{12}{a} - a,$$

解得 $a = 3$ 或 $a = -3$ (舍去).

【点睛】 本题考查了一次函数与反比例函数交点问题，平行线分线段成比例，解一元二次方程，掌握以上知识是解题的关键.

23. 为倡导“全民健身，健康向上”的生活方式，我市教育系统特举办教职工气排球比赛．比赛采取小组循环，每场比赛实行三局两胜制，取实力最强的两支队伍参加决赛，从 C 组的比分胜负表中知道二中胜 4 场负 1 场.

教职工气排球比赛比分胜负表

C 组	一中	二中	三中	四中	五中	六中
一中		21:16	21:19	21:9	22:24	15:21
		14:21	24:22	21:23	5:21	18:21
		12:15		15:9		
二中	16:21		21:13	21:13	14:21	22:20
	21:14		21:17	21:11	19:21	19:21
	15:12					16:14
三中	19:21	13:21		21:16	21:18	B'
	22:24	17:21		21:18	6:21	
					12:15	
四中	9:21	13:21	16:21		A'	21:11
	23:21	11:21	18:21			9:21
	9:15					8:15
五中	24:22	21:14	18:21	A		21:23
	21:5	21:19	21:6			18:21
			15:12			
六中	21:15	20:22	B	11:21	23:21	
	21:18	21:19		21:9	21:18	
		14:16		15:8		

- (1) 根据表中数据可知，一中共获胜_____场，“四中 VS 五中”的比赛获胜可能性最大的是_____；
- (2) 若 A 处的比分是 21 : 10 和 21 : 8，并且参加决赛的队伍是二中和五中，则 B' 处的比分可以是_____和_____；(两局结束比赛，根据自己的理解填写比分)；
- (3) 若 A' 处的比分是 10 : 21 和 8 : 21，B 处的比分是 21 : 18，15 : 21，15 : 12，那么实力最强的是哪两支队伍，请说明理由.

【答案】 (1) 2，五中

(2) 21:18,19:16 (答案不唯一)

(3) 二中和六中，理由见解析

【解析】

【分析】 (1) 根据从 C 组的比分胜负表中知道二中胜 4 场负 1 场，可知表格中比分第一个数字是纵向表格的单位，第二个数字是横向表格中的单位，据此可得一中获胜场次，

(2) 根据表格数据分析二中和五中，各自获得的总比分，列出二元一次方程组即可求解.

(3) 根据题意，求得六中的总分数，发现分数高于二中，由 (2) 可知二中分数比五中高，即可求解.

【小问 1 详解】

根据表格可知, 一中 VS 二中: 输, 一中 VS 三中: 赢, 一中 VS 四中: 赢, 一中 VS 五中: 输, 一中 VS 三中: 输, 即获胜 2 场,

同理可得四中与一中、二中、三中、六中比赛中, 4 场皆输, 五中与一中、二中、三中、六中比赛中, 胜 2 场负 2 场,

$\therefore$ “四中 VS 五中” 的比赛获胜可能性最大的是五中

故答案为: 2, 五中

【小问 2 详解】

若 A 处的比分是 $21:10$ 和 $21:8$,

则二中获得的总分数为: $16+21+15+21+21+21+21+14+19+22+19+16=226$

五中获得的总分数为: $24+21+21+21+18+21+15+21+21+21+18=222$

设 B' 出的比分为 $n:m$, $b:a$, 则 B 处的比分为 $m:n$, $a:b$

根据表格已知数据, 三中胜 1 负 3, 六中胜 2 负 2, 而参加决赛的没有三中和六中, 则三中和六中的比赛中三中获胜, 三中和六中成绩都为胜 2 负 3, 则 $m < n$, $a < b$

由表格可知, 六中的总分是: $21+21+20+21+14+11+21+15+23+21+m+a=188+m+a$,

三中的总分为: $19+22+13+17+21+21+21+6+12=152+n+b$,

$\therefore$ 决赛队伍没有六中,

$\therefore 188+m+a \leq 222$, 即 $m+a \leq 34$

$\therefore$ 三中和六中的比赛中三中获胜,

$\therefore b+n > m+a > 34$

$\therefore B'$ 处的比分可以是: $21:18, 19:16$ (答案不唯一, 只要满足 $m+a \leq 34, m < n, a < b$ 即可)

【小问 3 详解】

B 处的比分是 $21:18$, $15:21$, $15:12$,

则六中的总分是: $21+21+20+21+14+11+21+15+23+21+21+15+15=188+51=239$, 且六中与三中比赛中六中获胜, 则成绩为胜 3 负 2,

由 (2) 可知二中的总积分为 226,

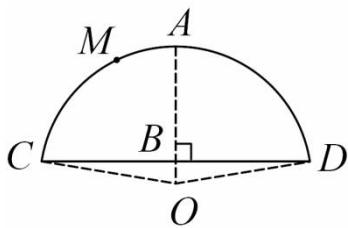
一中的总分数为 $21+14+12+21+24+21+21+15+22+5+15+18=209$,

从总分数来看, 六中和二中的总分数最高, 故最强的支队伍是二中和六中.

【点睛】本题考查了数据统计, 逻辑推理, 不等式的应用, 仔细分析题中数据是解题的关键.

24. 牂狗江“余月郎山, 西陵晚渡”的风景描绘中有半个月亮挂在山上, 月亮之上有个“齐天大圣”守护洞

口的传说. 真实情况是老王山上有个月亮洞, 洞顶上经常有猴子爬来爬去, 下图是月亮洞的截面示意图.



(1) 科考队测量出月亮洞的洞宽 CD 约是 $28m$, 洞高 AB 约是 $12m$, 通过计算截面所在圆的半径可以解释月亮洞像半个月亮, 求半径 OC 的长 (结果精确到 $0.1m$);

(2) 若 $\angle COD = 162^\circ$, 点 M 在 $\widehat{CD}$ 上, 求 $\angle CMD$ 的度数, 并用数学知识解释为什么“齐天大圣”点 M 在洞顶 $\widehat{CD}$ 上巡视时总能看清洞口 CD 的情况.

【答案】 (1) $14.2m$

(2) $\angle CMD = 99^\circ$, 因为 CD 在 $\angle CMD$ 的内部, 所以点 M 在洞顶 $\widehat{CD}$ 上巡视时总能看清洞口 CD 的情况

【解析】

【分析】 (1) 根据垂径定理可得 $BC = \frac{1}{2}CD = 14$, 勾股定理解 $Rt\triangle OBC$, 即可求解;

(2) 在优弧 $\widehat{CND}$ 上任取一点 N , 连接 CM, DM, CN, DN 根据圆周角定理可得 $\angle CND = \frac{1}{2}\angle COD = 81^\circ$,

根据圆内接四边形对角互补即可求解. 根据因为 CD 在 $\angle CMD$ 的内部, 所以点 M 在洞顶 $\widehat{CD}$ 上巡视时总能看清洞口 CD 的情况.

【小问 1 详解】

解: $\because AB \perp CD$, $CD = 28$,

$$\therefore BC = \frac{1}{2}CD = 14,$$

设半径为 r , 则 $OB = r - AB = r - 12$

在 $Rt\triangle OBC$ 中, $OC^2 = OB^2 + BC^2$

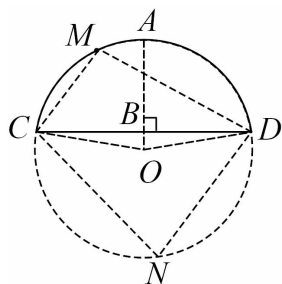
$$r^2 = (r - 12)^2 + 14^2$$

$$\text{解得 } r = \frac{85}{6} \approx 14.2$$

答: 半径 OC 的长约为 $14.2m$

【小问 2 详解】

如图, 在优弧 $\widehat{CND}$ 上任取一点 N , 连接 CM, DM, CN, DN



$$\because \angle COD = 162^\circ, \quad \widehat{CD} = \widehat{CD}$$

$$\therefore \angle CND = \frac{1}{2} \angle COD = 81^\circ,$$

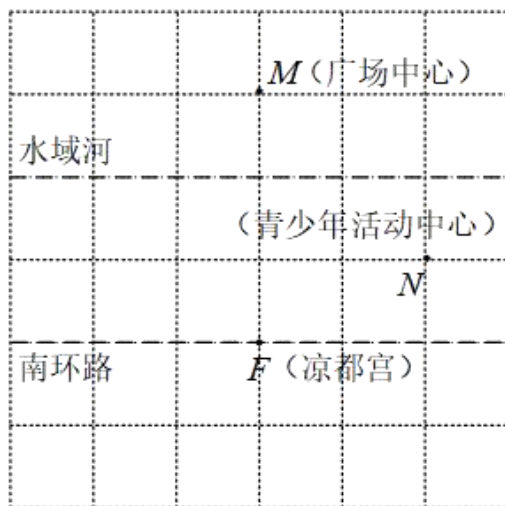
$$\therefore \angle CMD = 180^\circ - \angle CND = 99^\circ$$

$$\therefore \angle CMD = 99^\circ,$$

因为 CD 在 $\angle CMD$ 的内部, 所以点 M 在洞顶 $\widehat{CD}$ 上巡视时总能看清洞口 CD 的情况.

【点睛】本题考查了垂径定理, 勾股定理, 圆周角定理, 圆内接四边形的性质, 掌握以上知识是解题的关键.

25. “水城河畔, 樱花绽放, 凉都宫中, 书画成风”的风景, 引来市民和游客争相“打卡”留念. 已知水城河与南环路之间的某路段平行宽度为 200 米, 为避免交通拥堵, 请在水城河与南环路之间设计一条停车带, 使得每个停车位到水城河与到凉都宫点 F 的距离相等.



(1) 利用尺规作出凉都宫到水城河的距离 (保留作图痕迹, 不写作法);

(2) 在图中格点处标出三个符合条件的停车位 P_1 , P_2 , P_3 ;

(3) 建立平面直角坐标系, 设 $M(0, 2)$, $N(2, 0)$, 停车位 $P(x, y)$, 请写出 y 与 x 之间的关系式, 在图

中画出停车带, 并判断点 $P(4, -4)$ 是否在停车带上.

【答案】(1) 见解析 (2) 见解析

(3) $y = -\frac{1}{4}x^2 (-2 \leq x \leq 2)$, 图见解析, 点 $P(4, -4)$ 不在停车带上

【解析】

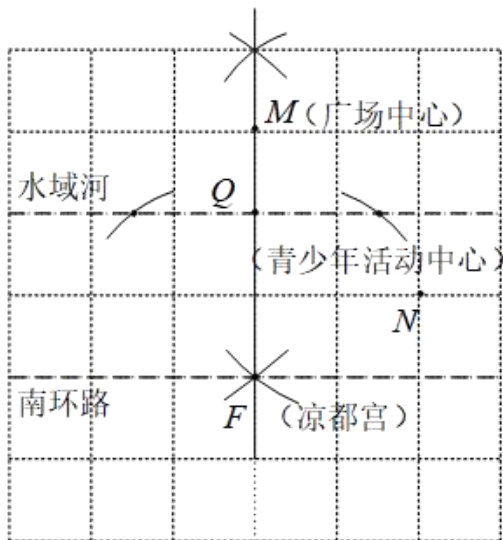
【分析】(1) 根据过直线外一点作已知直线的垂线的尺规作图即可得;

(2) 根据网格特点, 找出三个点使得它们到水城河与到凉都宫点 F 的距离相等即可;

(3) 先求出点 P 到水城河的距离, 再求出点 F 的坐标, 利用两点之间的距离公式可得 PF 的长, 然后根据点 P 到水城河与到凉都宫点 F 的距离相等即可得函数关系式, 最后画出函数图象即为停车带, 由此即可得出结论.

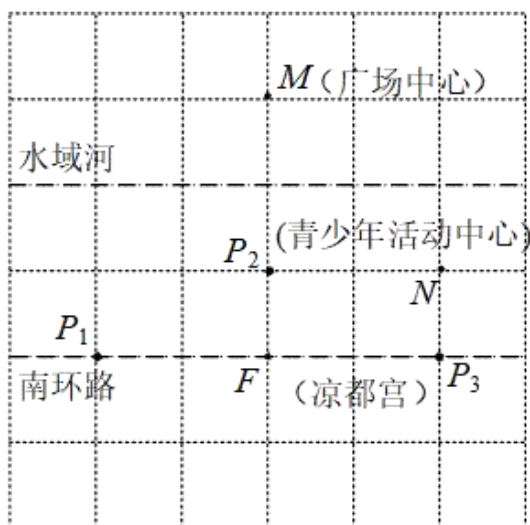
【小问 1 详解】

解: 如图, 线段 FQ 的长即为所求.



【小问 2 详解】

解: 如图, 点 P_1 , P_2 , P_3 即为所求.



【小问 3 详解】

解: 如图, 建立平面直角坐标系.

则 $F(0, -1)$ ，水域河所在的直线为 $y = 1$ ，南环路所在的直线为 $y = -1$ ，

$\therefore$ 停车位 $P(x, y)$ 到水域河的距离为 $|y - 1|$ ，

$$PF = \sqrt{(x-0)^2 + (y+1)^2} = \sqrt{x^2 + y^2 + 2y + 1},$$

$\because$ 每个停车位到水域河与到凉都宫点 F 的距离相等，

$$\therefore \sqrt{x^2 + y^2 + 2y + 1} = |y - 1|,$$

$$\text{整理得: } y = -\frac{1}{4}x^2,$$

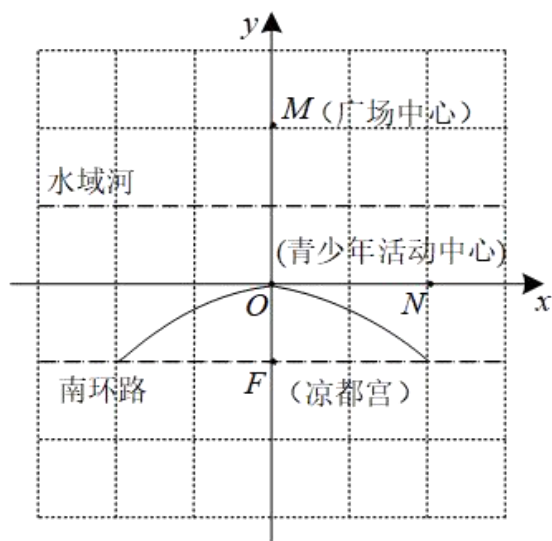
$$\text{当 } y = -1 \text{ 时, } -\frac{1}{4}x^2 = -1, \text{ 解得 } x = \pm 2,$$

又 $\because$ 要在水域河与南环路之间设计一条停车带，

$$\therefore -2 \leq x \leq 2,$$

$$\therefore y \text{ 与 } x \text{ 之间的关系式为 } y = -\frac{1}{4}x^2 (-2 \leq x \leq 2),$$

画出停车带如下：



因为 $4 > 2$ ，

所以点 $P(4, -4)$ 不在停车带上。

【点睛】 本题考查了作垂线、二次函数的应用、两点之间的距离公式等知识点，较难的是题 (3)，正确求出函数关系式是解题关键。

