
2022 年四川省攀枝花市中考数学试卷

一、选择题：本大题共 12 个小题，每小题 5 分，共 60 分.

1. (5 分) 2 的平方根是 ()

- A. 2 B. ± 2 C. $\sqrt{2}$ D. $\pm\sqrt{2}$

答案：D

解析： $\pm\sqrt{2}$ 的平方是 2，

所以 2 的平方根是 $\pm\sqrt{2}$ ，

故选：D.

2. (5 分) 下列各式不是单项式的为 ()

- A. 3 B. a C. $\frac{b}{a}$ D. $\frac{1}{2}x^2y$

答案：C

解析：A、3 是单项式，故本选项不符合题意；

B、a 是单项式，故本选项不符合题意；

C、 $\frac{b}{a}$ 不是单项式，故本选项符合题意；

D、 $\frac{1}{2}x^2y$ 是单项式，故本选项不符合题意；

故选：C.

3. (5 分) 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. $(-m)^7 \div (-m)^2 = -m^7$

答案：D

解析：A、积的乘方等于乘方的积，故 A 错误；

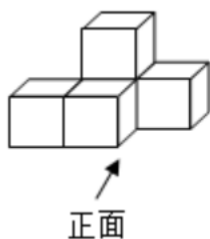
B、同底数幂的除法底数不变指数相减，故 B 错误；

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.

4. (5 分) 如图是由 5 个相同的正方体搭成的几何体，这个几何体的俯视图是 ()



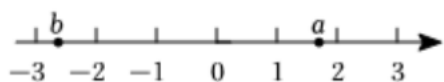
- A.  B.  C.  D. 

答案： C

解析： 从上面看第一列是一个小正方形，第二列是两个小正方形，第三列居上是一个小正方形.

故选：C.

5. (5 分) 实数 a 、 b 在数轴上的对应点位置如图所示，下列结论中正确的是 ()



- A. $b > -2$ B. $|b| > a$ C. $a + b > 0$ D. $a - b < 0$

答案： B

解析： 由数轴知， $1 < a < 2$ ， $-3 < b < -2$ ，

\therefore A 错误，

$|b| > a$ ，即 B 正确，

$a + b < 0$ ，即 C 错误，

$a - b > 0$ ，即 D 错误.

故选：B.

6. (5 分) 若点 $A(-a, b)$ 在第一象限，则点 $B(a, b)$ 在 ()

- A. 第一象限 B. 第二象限
C. 第三象限 D. 第四象限

答案： B

解析： \because 点 $A(-a, b)$ 在第一象限内，

$\therefore -a > 0$ ， $b > 0$ ，

$\therefore a < 0$ ，

∴点 B (a, b) 所在的象限是：第二象限.

故选：B.

7. (5 分) 若关于 x 的方程 $x^2 - x - m = 0$ 有实数根，则实数 m 的取值范围是 ()

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

B. $m \leq \frac{1}{4}$

C. $m \geq -\frac{1}{4}$

D. $m > -\frac{1}{4}$

答案：C

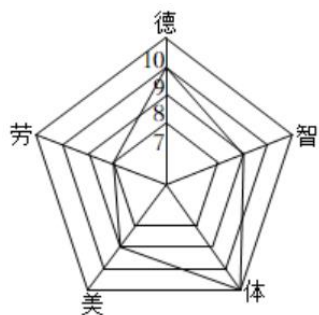
解析：∵关于 x 的方程 $x^2 - x - m = 0$ 有实数根，

$$\therefore \Delta = (-1)^2 - 4(-m) = 1 + 4m \geq 0,$$

$$\text{解得 } m \geq -\frac{1}{4},$$

故选：C.

8. (5 分) 为深入落实“立德树人”的根本任务，坚持德、智、体、美、劳全面发展，某学校积极推进学生综合素质评价改革，某同学在本学期德智体美劳的评价得分如图所示，则该同学五项评价得分的众数，中位数，平均数分别为 ()



A. 8, 8, 8

B. 7, 7, 7.8

C. 8, 8, 8.6

D. 8, 8, 8.4

答案：D

解析：该同学五项评价得分分别为 7, 8, 8, 9, 10,

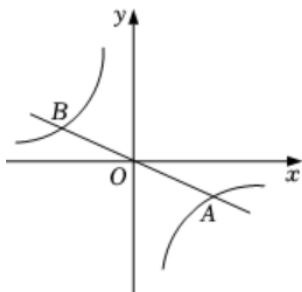
出现次数最多的数是 8，所以众数为 8，

位于中间位置的数是 8，所以中位数是 8，

$$\text{平均数为 } \frac{7+8+8+9+10}{5} = 8.4,$$

故选：D.

9. (5分) 如图, 正比例函数 $y=k_1x$ 与反比例函数 $y=\frac{k_2}{x}$ 的图象交于 A (1, m)、B 两点, 当 $k_1x \leq \frac{k_2}{x}$ 时, x 的取值范围是 ()



A. $-1 \leq x < 0$ 或 $x \geq 1$

B. $x \leq -1$ 或 $0 < x \leq 1$

C. $x \leq -1$ 或 $x \geq 1$

D. $-1 \leq x < 0$ 或 $0 < x \leq 1$

答案: A

解析: \because 正比例函数 $y=k_1x$ 与反比例函数 $y=\frac{k_2}{x}$ 的图象交于 A (1, m)、B 两点,

$\therefore B (-1, -m)$,

由图象可知, 当 $k_1x \leq \frac{k_2}{x}$ 时, x 的取值范围是 $-1 \leq x < 0$ 或 $x \geq 1$,

故选: A.

10. (5分) 如图 1 是第七届国际数学教育大会 (ICME) 的会徽, 在其主体图案中选择两个相邻的直角三角形, 恰好能够组合得到如图 2 所示的四边形 OABC. 若 $OC=\sqrt{5}$, $BC=1$, $\angle AOB=30^\circ$, 则 OA 的值为 ()



图 1

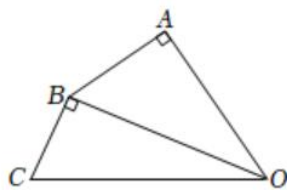


图 2

A. $\sqrt{3}$

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

C. $\sqrt{2}$

D. 1

答案: A

解析: $\because \angle OBC=90^\circ$, $OC=\sqrt{5}$, $BC=1$,

$$\therefore OB=\sqrt{OC^2-BC^2}=\sqrt{(\sqrt{5})^2-1^2}=2$$

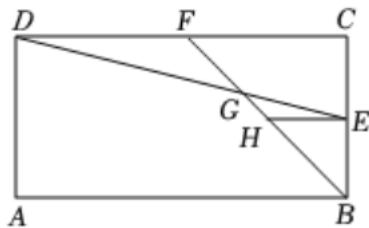
$$\because \angle A = 90^\circ, \angle AOB = 30^\circ,$$

$$\therefore AB = \frac{1}{2}OB = 1,$$

$$\therefore OA = \sqrt{OB^2 - AB^2} = \sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3},$$

故选：A.

11. (5 分) 如图，在矩形 ABCD 中，AB=6，AD=4，点 E、F 分别为 BC、CD 的中点，BF、DE 相交于点 G，过点 E 作 EH//CD，交 BF 于点 H，则线段 GH 的长度是 ()



A. $\frac{5}{6}$

B. 1

C. $\frac{5}{4}$

D. $\frac{5}{3}$

答案：D

解析： \because 四边形 ABCD 是矩形，AB=6，AD=4，

$$\therefore DC = AB = 6, BC = AD = 4, \angle C = 90^\circ,$$

\because 点 E、F 分别为 BC、CD 的中点，

$$\therefore DF = CF = \frac{1}{2}DC = 3, CE = BE = \frac{1}{2}BC = 2,$$

$\because EH \parallel CD,$

$$\therefore FH = BH,$$

$\because BE = CE,$

$$\therefore EH = \frac{1}{2}CF = \frac{3}{2}$$

$$\text{由勾股定理得：} BF = \sqrt{BC^2 + CF^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5,$$

$$\therefore BH = FH = \frac{1}{2}BF = \frac{5}{2},$$

$\because EH \parallel CD,$

$$\therefore \triangle EHG \sim \triangle DFG,$$

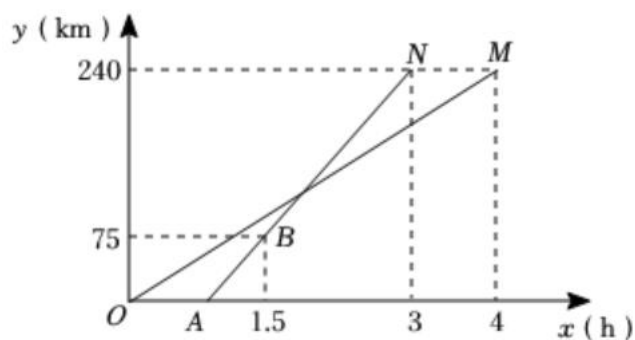
$$\therefore \frac{EH}{DF} = \frac{GH}{FG},$$

$$\therefore \frac{\frac{3}{2}}{3} = \frac{GH}{\frac{5}{2}-GH},$$

$$\text{解得: } GH = \frac{5}{3},$$

故选: D.

12. (5 分) 中国人逢山开路, 遇水架桥, 靠自己勤劳的双手创造了世界奇迹. 雅西高速是连接雅安和西昌的高速公路, 被国内外专家学者公认为全世界自然环境最恶劣、工程难度最大、科技含量最高的山区高速公路之一, 全长 240km. 一辆货车和一辆轿车先后从西昌出发驶向雅安, 如图, 线段 OM 表示货车离西昌距离 y_1 (km) 与时间 x (h) 之间的函数关系: 折线 OABN 表示轿车离西昌距离 y_2 (km) 与时间 x (h) 之间的函数关系, 则以下结论错误的是 ()



- A. 货车出发 1.8 小时后与轿车相遇
- B. 货车从西昌到雅安的速度为 60km/h
- C. 轿车从西昌到雅安的速度为 110km/h
- D. 轿车到雅安 20 分钟后, 货车离雅安还有 40km

答案: D

解析: 由题意可知,

货车从西昌到雅安的速度为: $240 \div 4 = 60$ (km/h), 故选项 B 不合题意;

轿车从西昌到雅安的速度为: $(240 - 75) \div (3 - 1.5) = 110$ (km/h), 故选项 C 不合题意;

轿车从西昌到雅安所用时间为: $240 \div 110 = 2\frac{2}{11}$ (小时),

$3 - 2\frac{2}{11} = \frac{9}{11}$ (小时),

设货车出发 x 小时后与轿车相遇, 根据题意得:

$$60x = 110\left(x - \frac{9}{11}\right),$$

解得 $x = 1.8$,

∴ 货车出发 1.8 小时后与轿车相遇, 故选项 A 不合题意;

轿车到雅安 20 分钟后, 货车离雅安还有 60km, 故选项 D 符合题意.

故选: D.

二、填空题: 本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分.

13. (5 分) $\sqrt[3]{-8} - (-1)^0 = \underline{\hspace{2cm}}.$

答案: -3

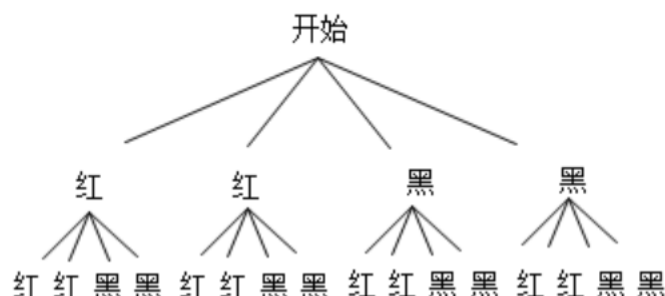
解析: 原式 $= -2 - 1 = -3$

故答案为: -3 .

14. (5 分) 盒子里装有除颜色外没有其他区别的 2 个红球和 2 个黑球, 搅匀后从中取出 1 个球, 放回搅匀再取出第 2 个球, 则两次取出的球是 1 红 1 黑的概率为 $\underline{\hspace{2cm}}.$

答案: $\frac{1}{2}$

解析: 画树状图如下:



共有 16 种等可能的结果, 其中两次取出的球是 1 红 1 黑的结果有 8 种,

∴ 两次取出的球是 1 红 1 黑的概率为 $\frac{8}{16} = \frac{1}{2}.$

故答案为: $\frac{1}{2}.$

15. (5 分) 如果一元一次方程的解是一元一次不等式组的解. 则称该一元一次方程为该一元一次不等式组的关联方程. 若方程 $\frac{1}{3}x - 1 = 0$ 是关于 x 的不等式组 $\begin{cases} x - 2 \leq n \\ 2n - 2x < 0 \end{cases}$ 的关联方程, 则 n 的取值范围是 $\underline{\hspace{2cm}}.$

答案: $1 \leq n < 3$

解析：解方程 $\frac{1}{3}x-1=0$ 得 $x=3$ ，

$\because x=3$ 为不等式组 $\begin{cases} x-2 \leq n \\ 2n-2x < 0 \end{cases}$ 的解，

$$\therefore \begin{cases} 1 \leq n \\ 2n-6 < 0 \end{cases},$$

解得 $1 \leq n < 3$ ，

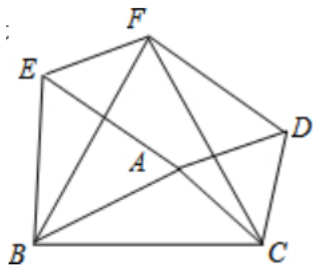
即 n 的取值范围为： $1 \leq n < 3$ ，

故答案为： $1 \leq n < 3$ 。

16. (5分) 如图，以 $\triangle ABC$ 的三边为边在 BC 上方分别作等边 $\triangle ACD$ 、 $\triangle ABE$ 、 $\triangle BCF$ 。且点 A 在 $\triangle BCF$ 内部。给出以下结论：

- ① 四边形 $ADFE$ 是平行四边形；
- ② 当 $\angle BAC=150^\circ$ 时，四边形 $ADFE$ 是矩形；
- ③ 当 $AB=AC$ 时，四边形 $ADFE$ 是菱形；
- ④ 当 $AB=AC$ ，且 $\angle BAC=150^\circ$ 时，四边形 $ADFE$ 是正方形。

其中正确结论有_____（填上所有正确结论的序号）。



答案：①②③④

解析：① $\because \triangle ABE$ 、 $\triangle BCF$ 是等边三角形，

$$\therefore BE=AB, BF=CB, \angle EBA=\angle FBC=60^\circ;$$

$$\therefore \angle EBF=\angle ABC=60^\circ - \angle ABF;$$

$$\therefore \triangle EFB \cong \triangle ACB \text{ (SAS)};$$

$$\therefore EF=AC=AD;$$

同理由 $\triangle CDF \cong \triangle CAB$ ，得 $DF=AB=AE$ ；

由 $AE=DF$ ， $AD=EF$ 即可得出四边形 $ADFE$ 是平行四边形，故结论①正确；

②当 $\angle BAC=150^\circ$ 时，

$$\angle EAD=360^\circ - \angle BAE - \angle BAC - \angle CAD=360^\circ - 60^\circ - 150^\circ - 60^\circ = 90^\circ,$$

由①知四边形 $AEFD$ 是平行四边形，

∴ 平行四边形 ADFE 是矩形，故结论②正确；

③由①知 $AB=AE$ ， $AC=AD$ ，四边形 AEFD 是平行四边形，

∴ 当 $AB=AC$ 时， $AE=AD$ ，

∴ 平行四边形 AEFD 是菱形，故结论③正确；

④综合②③的结论知：当 $AB=AC$ ，且 $\angle BAC=150^\circ$ 时，四边形 AEFD 既是菱形，又是矩形，

∴ 四边形 AEFD 是正方形，故结论④正确．

故答案为：①②③④．

三、解答题：本大题共 8 小题，共 70 分．解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤．

17. (8 分) 解不等式： $\frac{1}{2}(x-3) < \frac{1}{3} - 2x$.

解答： $\frac{1}{2}(x-3) < \frac{1}{3} - 2x$

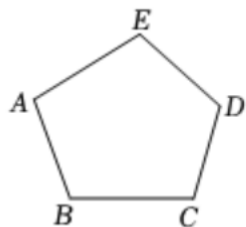
去分母，得 $3(x-3) < 2-4x$ ，

去括号，得 $3x-9 < 2-4x$ ，

移项、合并同类项，得 $7x < 11$ ．

化系数为 1，得 $x < \frac{11}{7}$ ．

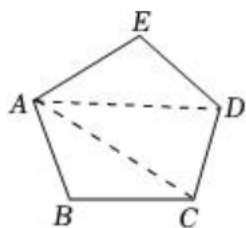
18. (8 分) 同学们在探索“多边形的内角和”时，利用了“三角形的内角和”．请你在不直接运用结论“ n 边形的内角和为 $(n-2) \cdot 180^\circ$ ”计算的条件下，利用“一个三角形的内角和等于 180° ”，结合图形说明：五边形 ABCDE 的内角和为 540° ．



解答：连接 AD，AC，

∴ 五边形 ABCDE 的内角和等于 $\triangle AED$ ， $\triangle ADC$ ， $\triangle ABC$ 的内角和，

∴ 五边形 ABCDE 的内角和 $= 180^\circ \times 3 = 540^\circ$ ．



19. (8分) 为提高学生阅读兴趣, 培养良好阅读习惯, 2021年3月31日, 教育部印发了《中小学生课外读物进校园管理办法》的通知. 某学校根据通知精神, 积极优化校园阅读环境, 推动书香校园建设, 开展了“爱读书、读好书、善读书”主题活动, 随机抽取部分学生同时进行“你最喜欢的课外读物”(只能选一项)和“你每周课外阅读的时间”两项问卷调查, 并绘制成如图1, 图2的统计图. 图1中A代表“喜欢人文类”的人数, B代表“喜欢社会类”的人数, C代表“喜欢科学类”的人数, D代表“喜欢艺术类”的人数. 已知A为56人, 且对应扇形圆心角的度数为 126° . 请你根据以上信息解答下列问题:

- (1) 在扇形统计图中, 求出“喜欢科学类”的人数;
- (2) 补全条形统计图;
- (3) 该校共有学生3200人, 估计每周课外阅读时间不低于3小时的人数.

你最喜欢的课外读物

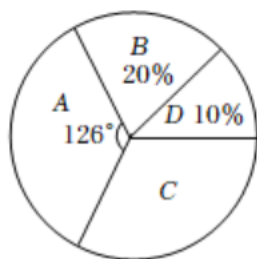


图1

你每周课外阅读的时间

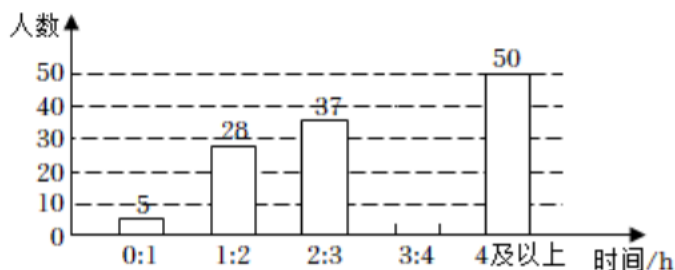
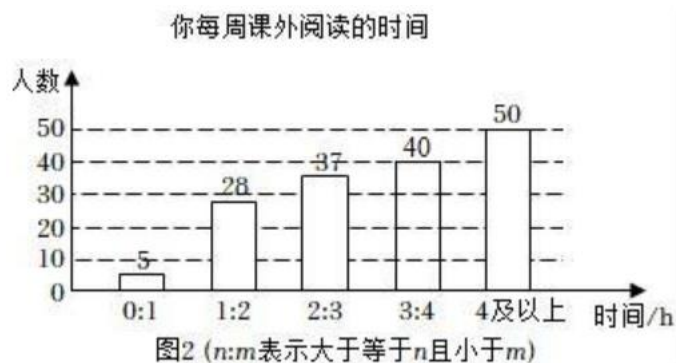


图2 ($n:m$ 表示大于等于 n 且小于 m)

解答: (1) 调查的总人数有: $56 \div \frac{126^\circ}{360^\circ} = 160$ (人),

则“喜欢科学类”的人数有: $160 \times (1 - \frac{126^\circ}{360^\circ} - 20\% - 10\%) = 56$ (人);

(2) 每周课外阅读3:4小时的人数有: $160 - (5 + 28 + 37 + 50) = 40$ (人),
补全统计图如下:

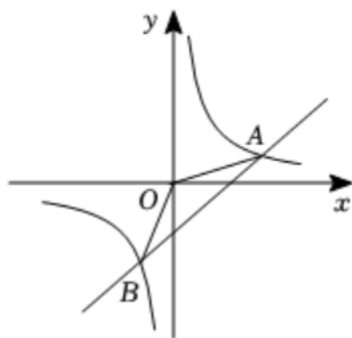


(3) 根据题意得：

$$3200 \times \frac{40+50}{160} = 1800 \text{ (人)},$$

答：估计每周课外阅读时间不低于 3 小时的人数有 1800 人.

20. (8 分) 如图，一次函数 $y=x-2$ 的图象与反比例函数 $y=\frac{3}{x}$ 的图象交于 A、B 两点，求 $\triangle OAB$ 的面积.



解答：解方程组 $\begin{cases} y=x-2 \\ y=\frac{3}{x} \end{cases}$ 得 $\begin{cases} x=3 \\ y=1 \end{cases}$ 或 $\begin{cases} x=-1 \\ y=-3 \end{cases}$,

所以 A 点坐标为 (3, 1)，B 点坐标为 (-1, -3)，

设一次函数 $y=x-2$ 的图象交 y 轴与点 C，则 C (0, -2)，

$$\therefore OC=2,$$

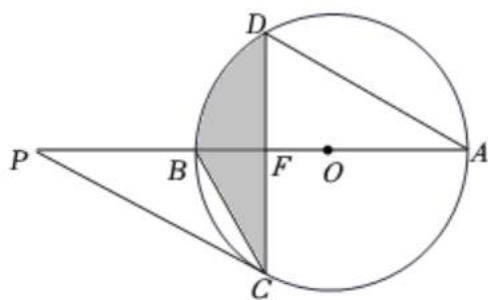
$$\therefore S_{\triangle OAB} = S_{\triangle AOC} + S_{\triangle BOC} = \frac{1}{2} \times 2 \times 3 + \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 4.$$

故 $\triangle OAB$ 的面积为 4.

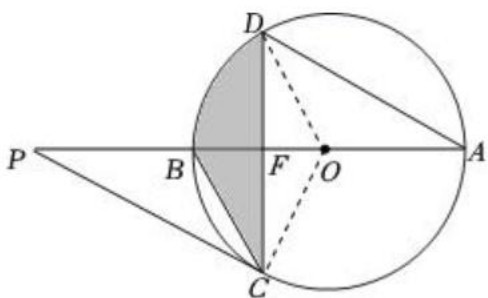
21. (8 分) 如图， $\odot O$ 的直径 AB 垂直于弦 DC 于点 F，点 P 在 AB 的延长线上，CP 与 $\odot O$ 相切于点 C.

(1) 求证： $\angle PCB = \angle PAD$;

(2) 若 $\odot O$ 的直径为 4，弦 DC 平分半径 OB，求：图中阴影部分的面积.



解答：（1）证明：如图，连接 OC，



\because CP 与 $\odot O$ 相切，

$\therefore OC \perp PC$ ，

$\therefore \angle PCB + \angle OCB = 90^\circ$ ，

$\because AB \perp DC$ ，

$\therefore \angle PAD + \angle ADF = 90^\circ$ ，

$\because OB = OC$ ，

$\therefore \angle OBC = \angle OCB$ ，

由圆周角定理得： $\angle ADF = \angle OBC$ ，

$\therefore \angle PCB = \angle PAD$ ；

（2）解：连接 OD，

在 $Rt\triangle ODF$ 中， $OF = \frac{1}{2}OD$ ，

则 $\angle ODF = 30^\circ$ ，

$\therefore \angle DOF = 60^\circ$ ，

$\because AB \perp DC$ ，

$\therefore DF = FC$ ，

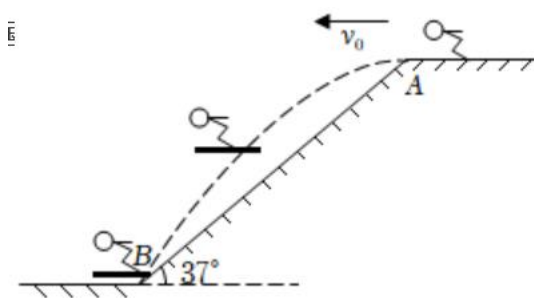
$\because BF = OF$ ， $AB \perp DC$ ，

$\therefore S_{\triangle CFB} = S_{\triangle DFO}$ ，

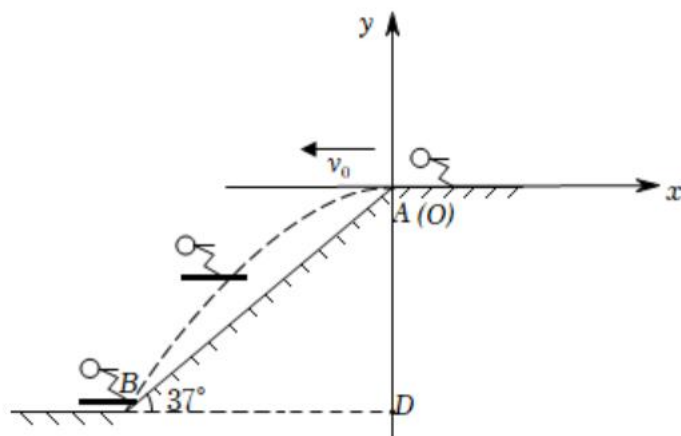
$$\therefore S_{\text{阴影部分}} = S_{\text{扇形 BOD}} = \frac{60\pi \times 2^2}{360} = \frac{2}{3}\pi.$$

22. (8分) 第24届冬奥会(也称2022年北京冬奥会)于2022年2月4日至2月20日在中国北京举行,北京成为了历史上第一座既举办过夏奥运会又举办过冬奥会的城市.冬奥会上跳台滑雪是一项极为壮观的运动.运动员经过助滑、起跳、空中飞行和着陆,整个动作连贯一致,一气呵成,如图,某运动员穿着滑雪板,经过助滑后,从倾斜角 $\theta=37^\circ$ 的跳台A点以速度 v_0 沿水平方向跳出,若忽略空气阻力影响,水平方向速度将保持不变.同时,由于受重力作用,运动员沿竖直方向会加速下落,因此,运动员在空中飞行的路线是抛物线的一部分,已知该运动员在B点着陆, $AB=150\text{m}$.且 $\sin 37^\circ = 0.6$. 忽略空气阻力,请回答下列问题:

- (1) 求该运动员从跳出到着陆垂直下降了多少 m?
- (2) 以 A 为坐标原点建立直角坐标系, 求该抛物线表达式;
- (3) 若该运动员在空中共飞行了 4s, 求他飞行 2s 后, 垂直下降了多少 m?



解答: (1) 如图, 以 A 为原点, 建立平面直角坐标系.



过点 B 作 $BD \perp y$ 轴于点 D.

在 $\text{Rt}\triangle OBD$ 中, $OD = AB \cdot \sin 37^\circ = 150 \times 0.6 = 90 \text{ (m)},$

答：该运动员从跳出到着陆垂直下降了 90m；

$$(2) \text{ 在 } Rt\triangle OBD \text{ 中, } BD = \sqrt{AB^2 - OD^2} = \sqrt{150^2 - 90^2} = 120 \text{ (m)},$$

$$\therefore B(-120, -90),$$

由题意抛物线顶点为 $(0, 0)$ ，经过 $(-120, -90)$ 。

设抛物线的解析式为 $y = ax^2$ ，

$$\text{则有 } -90 = a \times (-120)^2,$$

$$\therefore a = -\frac{1}{160},$$

$$\therefore \text{抛物线的解析式为 } y = -\frac{1}{160}x^2.$$

$$(3) \text{ 当 } x = -60 \text{ 时, } y = -22.5,$$

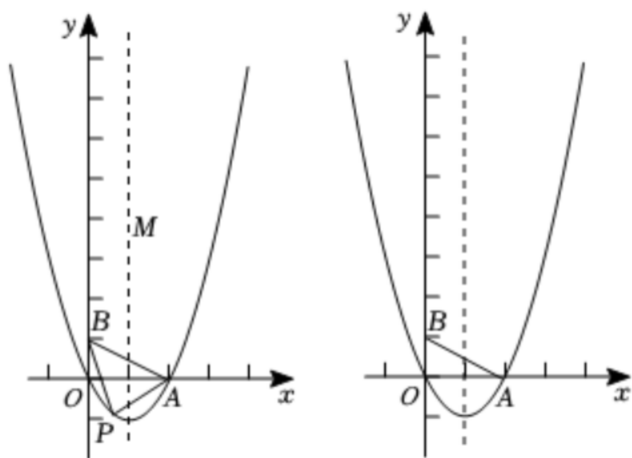
\therefore 他飞行 2s 后，垂直下降了 22.5m.

23. (10 分) 如图，二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象与 x 轴交于 O (O 为坐标原点)， A 两点，且二次函数的最小值为 -1 ，点 $M(1, m)$ 是其对称轴上一点， y 轴上一点 $B(0, 1)$ 。

(1) 求二次函数的表达式；

(2) 二次函数在第四象限的图象上有一点 P ，连结 PA ， PB ，设点 P 的横坐标为 t ， $\triangle PAB$ 的面积为 S ，求 S 与 t 的函数关系式；

(3) 在二次函数图象上是否存在点 N ，使得以 A 、 B 、 M 、 N 为顶点的四边形是平行四边形？若存在，直接写出所有符合条件的点 N 的坐标，若不存在，请说明理由。



解答： \therefore (1) \because 二次函数的最小值为 -1 ，点 $M(1, m)$ 是其对称轴上一点，

\therefore 二次函数顶点为 $(1, -1)$,

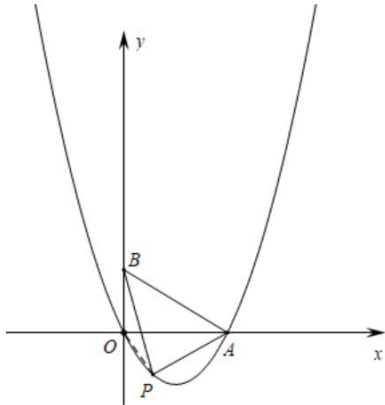
设二次函数解析式为 $y = a(x - 1)^2 - 1$,

将点 $O(0, 0)$ 代入得, $a - 1 = 0$,

$\therefore a = 1$,

$\therefore y = (x - 1)^2 - 1 = x^2 - 2x$;

(2) 如图, 连接 OP ,



当 $y = 0$ 时, $x^2 - 2x = 0$,

$\therefore x = 0$ 或 2 ,

$\therefore A(2, 0)$,

\because 点 P 在抛物线 $y = x^2 - 2x$ 上,

\therefore 点 P 的纵坐标为 $t^2 - 2t$,

$\therefore S = S_{\triangle AOB} + S_{\triangle OAP} - S_{\triangle OBP}$

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

$$= -t^2 + \frac{3}{2}t + 1;$$

(3) 设 $N(n, n^2 - 2n)$,

当 AB 为对角线时, 由中点坐标公式得, $2 + 0 = 1 + n$,

$\therefore n = 1$,

$\therefore N(1, -1)$,

当 AM 为对角线时, 由中点坐标公式得, $2 + 1 = n + 0$,

$\therefore n = 3$,

$\therefore N(3, 3)$,

当 AN 为对角线时, 由中点坐标公式得, $2 + n = 0 + 1$,

$$\therefore n = -1,$$

$$\therefore N(-1, 3),$$

综上: $N(1, -1)$ 或 $(3, 3)$ 或 $(-1, 3)$.

24. (12分) 如图, 直线 $y = \frac{3}{4}x + 6$ 分别与 x 轴、 y 轴交于点 A 、 B , 点 C 为线段 AB 上一动点 (不与 A 、 B 重合), 以 C 为顶点作 $\angle OCD = \angle OAB$, 射线 CD 交线段 OB 于点 D , 将射线 OC 绕点 O 顺时针旋转 90° 交射线 CD 于点 E , 连结 BE .

(1) 证明: $\frac{CD}{DB} = \frac{OD}{DE}$; (用图 1)

(2) 当 $\triangle BDE$ 为直角三角形时, 求 DE 的长度; (用图 2)

(3) 点 A 关于射线 OC 的对称点为 F , 求 BF 的最小值. (用图 3)

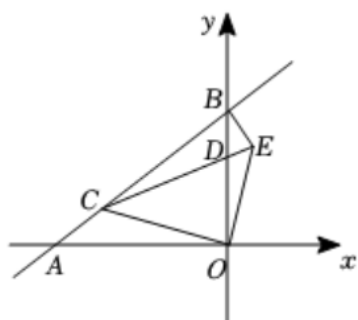


图1

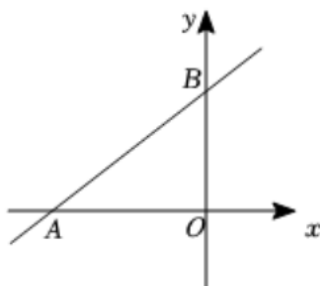


图2

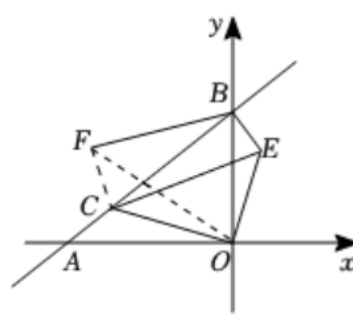


图3

解答: (1) 证明: $\because OC \perp OE$,

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

$$\therefore \angle AOB = \angle COE = 90^\circ,$$

$$\because \angle OCD = \angle OAB,$$

$$\therefore \angle ABO = \angle CEO,$$

$$\because \angle BDC = \angle EDO,$$

$$\therefore \triangle BDC \sim \triangle EDO,$$

$$\therefore \frac{CD}{DB} = \frac{OD}{DE};$$

(2) 解: 当 $x = 0$ 时, $y = 6$,

$$\therefore B(0, 6),$$

$$\therefore OB = 6,$$

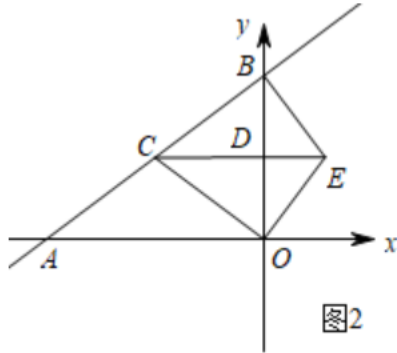
$$\text{当 } y = 0 \text{ 时, } \frac{3}{4}x + 6 = 0,$$

$$\therefore x = -8,$$

$$\therefore A(-8, 0),$$

$$\therefore OA=8,$$

如图 2, $\angle BDE=90^\circ$,



$$\therefore \angle ODC = \angle BDE = 90^\circ,$$

$$\because \angle OCD = \angle OAB,$$

$$\therefore \tan \angle OCD = \tan \angle OAB,$$

$$\therefore \frac{OB}{OA} = \frac{OD}{CD} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4},$$

$$\therefore \text{设 } OD=3m, CD=4m,$$

$$\because \angle CDB = \angle AOB = 90^\circ,$$

$$\therefore CD \parallel OA,$$

$$\therefore \triangle CDB \sim \triangle AOB,$$

$$\therefore \frac{CD}{OA} = \frac{BD}{OB}, \text{ 即 } \frac{4m}{8} = \frac{BD}{6},$$

$$\therefore BD=3m,$$

$$\therefore OB = BD + OD = 3m + 3m = 6,$$

$$\therefore m=1,$$

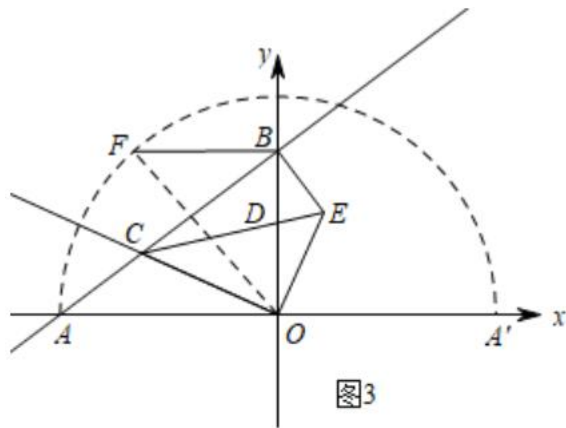
$$\therefore BD=3, CD=4,$$

$$\text{由 (1) 知: } \frac{CD}{DB} = \frac{OD}{DE},$$

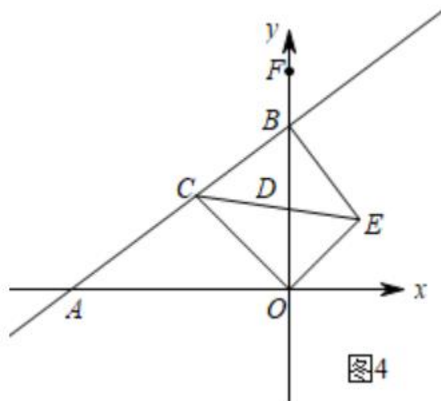
$$\therefore \frac{4}{3} = \frac{3}{DE},$$

$$\therefore DE = \frac{9}{4};$$

(3) 解: 如图 3, 由对称得: $OA=OF$,



\because 动点 F 在以 O 为圆心，以 OA 为半径的半圆 AFA' 上运动，
 \therefore 当 F 在 y 轴上，且在 B 的上方时， BF 的值最小，如图 4，



此时 $BF = OF - OB = 8 - 6 = 2$ ，
 即 BF 的最小值是 2.