

数 学

说明: 1. 全卷共 4 页, 满分为 120 分, 考试用时为 100 分钟。

2. 答卷前, 考生务必用黑色字迹的签字笔或钢笔在答题卡填写自己的准考证号、姓名、考场号、座位号, 用 2B 铅笔把对应号码的标号涂黑。

3. 选择题每小题选出答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑, 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案, 答案不能答在试题上。

4. 非选择题必须用黑色字迹钢笔或签字笔作答, 答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上; 如需改动, 先划掉原来的答案, 然后再写上新的答案; 不准使用铅笔和涂改液, 不按以上要求作答的答案无效。

5. 考生务必保持答题卡的整洁。考试结束时, 将试卷和答题卡一并交回。

一、选择题(本大题 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分) 在每小题列出的四个选项中, 只有一个是正确的, 请把答题卡上对应题目所选的选项涂黑。

1. -2 的相反数是

A. 2

B. -2

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

D. $-\frac{1}{2}$

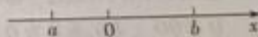
2. 如题 2 图所示, a 与 b 的大小关系是

A. $a < b$

B. $a > b$

C. $a = b$

D. $b = 2a$



题 2 图

3. 下列所述图形中, 是中心对称图形的是

A. 直角三角形

B. 平行四边形

C. 正五边形

D. 正三角形

4. 据广东省旅游局统计显示, 2016 年 4 月全省旅游住宿设施接待过夜游客约 27 700 000 人, 将 27 700 000 用科学记数法表示为

A. 0.277×10^7

B. 0.277×10^8

C. 2.77×10^7

D. 2.77×10^8

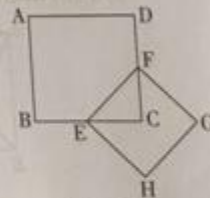
5. 如题 5 图, 正方形 $ABCD$ 的面积为 1, 则以相邻两边中点连线 EF 为边的正方形 $EFGH$ 的周长为

A. $\sqrt{2}$

B. $2\sqrt{2}$

C. $\sqrt{2} + 1$

D. $2\sqrt{2} + 1$



题 5 图

6. 某公司的拓展部有五个员工, 他们每月的工资分别是 3000 元, 4000 元, 5000 元, 7000 元和 10000 元, 那么他们工资的中位数是

A. 4000 元

B. 5000 元

C. 7000 元

D. 10000 元

7. 在平面直角坐标系中, 点 $P(-2, -3)$ 所在的象限是

A. 第一象限

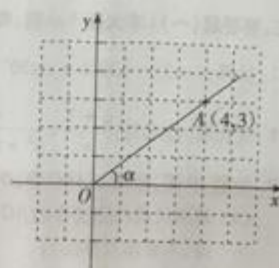
B. 第二象限

C. 第三象限

D. 第四象限

8. 如题8图,在平面直角坐标系中,点A的坐标为(4,3),那么 $\cos \alpha$ 的值是

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

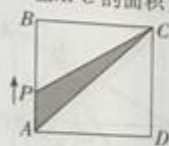


题8图

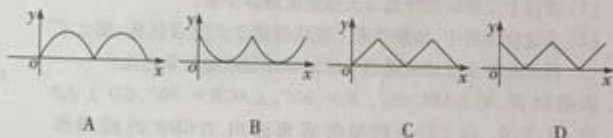
9. 已知方程 $x - 2y + 3 = 8$, 则整式 $x - 2y$ 的值为

- A. 5 B. 10 C. 12 D. 15

10. 如题10图,在正方形ABCD中,点P从点A出发,沿着正方形的边顺时针方向运动一周,则 $\triangle APC$ 的面积 y 与点P运动的路程 x 之间形成的函数关系图象大致是



题10图



- 二、填空题(本大题6小题,每小题4分,共24分) 请将下列各题的正确答案填写在答题卡相应的位置上.

11. 9的算术平方根是_____.

12. 分解因式: $m^2 - 4 =$ _____.

13. 不等式组 $\begin{cases} x - 1 \leq 2 - 2x \\ \frac{2x}{3} > \frac{x - 1}{2} \end{cases}$ 的解集是_____.

14. 如题14图,把一个圆锥沿母线OA剪开,展开后得到扇形AOC,已知圆锥的高 h 为12cm,

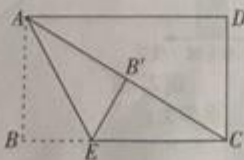
$OA = 13$ cm,则扇形AOC中 $\widehat{AC}$ 的长是_____cm(计算结果保留 π).

15. 如题15图,矩形ABCD中,对角线 $AC = 2\sqrt{3}$,E为BC边上一点, $BC = 3BE$. 将矩形ABCD沿AE所在的直线折叠,B点恰好落在对角线AC上的 B' 处. 则 $AB =$ _____.

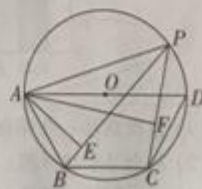
16. 如题16图,点P是四边形ABCD外接圆 $\odot O$ 上任意一点,且不与四边形顶点重合. 若AD是 $\odot O$ 的直径, $AB = BC = CD$,连接PA, PB, PC. 若 $PA = a$,则点A到PB和PC的距离之和 $AE + AF =$ _____.



题14图



题15图



题16图

三、解答题(一)(本大题3小题,每小题6分,共18分)

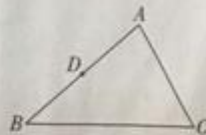
17. 计算: $|-3| - (2016 + \sin 30^\circ)^0 - (-\frac{1}{2})^{-1}$.

18. 先化简,再求值: $\frac{a+3}{a} \cdot \frac{6}{a^2+6a+9} + \frac{2a-6}{a^2-9}$, 其中 $a = \sqrt{3} - 1$.

19. 如题19图,已知 $\triangle ABC$ 中, D 为 AB 的中点.

(1) 请用尺规作图法作边 AC 的中点 E , 并连结 DE (保留作图痕迹, 不要求写作法);

(2) 在(1)的条件下, 若 $DE = 4$, 求 BC 的长.



题19图

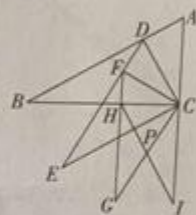
四、解答题(二)(本大题3小题,每小题7分,共21分)

20. 某工程队修建一条长1200m的道路, 采用新的施工方式, 工效提升了50%, 结果提前4天完成任务.

(1) 求这个工程队原计划每天修建道路多少米?

(2) 在这项工程中, 如果要求工程队提前2天完成任务, 那么实际平均每天修建道路的工效比原计划增加百分之几?

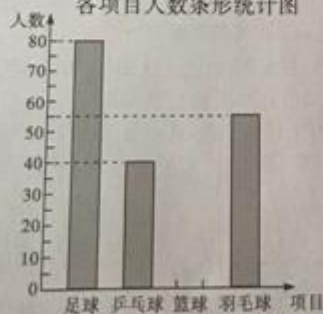
21. 如题21图, $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle B = 30^\circ$, $\angle ACB = 90^\circ$, $CD \perp AB$ 交 AB 于 D . 以 CD 为较短的直角边向 $\triangle CDB$ 的同侧作 $Rt\triangle DEC$, 满足 $\angle E = 30^\circ$, $\angle DCE = 90^\circ$, 再用同样的方法作 $Rt\triangle FGC$, $\angle FCG = 90^\circ$, 继续用同样的方法作 $Rt\triangle HIC$, $\angle HCI = 90^\circ$. 若 $AC = a$, 求 CI 的长.



题21图

22. 某学校准备开展“阳光体育活动”, 决定开设以下体育活动项目: 足球、乒乓球、篮球和羽毛球, 要求每位学生必须且只能选择一项. 为了解选择各种体育活动项目的学生人数, 随机抽取了部分学生进行调查, 并将通过调查获得的数据进行整理, 绘制出以下两幅不完整的统计图. 请根据统计图回答问题:

各项目人数条形统计图



题22图

各项目人数扇形统计图



(1) 这次活动一共调查了_____名学生;

(2) 补全条形统计图;

(3) 在扇形统计图中, 选择篮球项目的人数所在扇形的圆心角等于_____度;

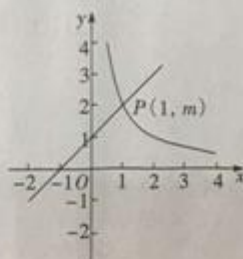
(4) 若该学校有1500人, 请你估计该学校选择足球项目的学生人数约是_____人.

五、解答题(三)(本大题3小题,每小题9分,共27分)

23. 如题23图,在直角坐标系中,直线 $y = kx + 1 (k \neq 0)$ 与双

曲线 $y = \frac{2}{x} (x > 0)$ 相交于点 $P(1, m)$.

- (1) 求 k 的值;
- (2) 若点 Q 与点 P 关于直线 $y = x$ 成轴对称,则点 Q 的坐标是 $Q(\quad)$;
- (3) 若过 P, Q 二点的抛物线与 y 轴的交点为 $N(0, \frac{5}{3})$,求该

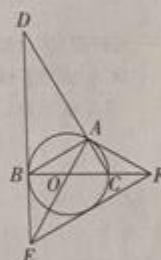


题23图

抛物线的函数解析式,并求出抛物线的对称轴方程.

24. 如题24图, $\odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的外接圆, BC 是 $\odot O$ 的直径, $\angle ABC = 30^\circ$. 过点 B 作 $\odot O$ 的切线 BD ,与 CA 的延长线交于点 D ,与半径 AO 的延长线交于点 E . 过点 A 作 $\odot O$ 的切线 AF ,与直径 BC 的延长线交于点 F .

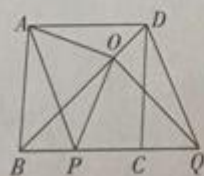
- (1) 求证: $\triangle ACF \sim \triangle DAE$;
- (2) 若 $S_{\triangle AOC} = \frac{\sqrt{3}}{4}$,求 DE 的长;
- (3) 连接 EF ,求证: EF 是 $\odot O$ 的切线.



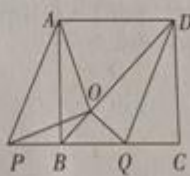
题24图

25. 如题25图, BD 是正方形 $ABCD$ 的对角线, $BC = 2$. 边 BC 在其所在的直线上平移,将通过平移得到的线段记为 PQ ,连接 PA, QD ,并过点 Q 作 $QO \perp BD$,垂足为 O ,连接 OA, OP .

- (1) 请直接写出线段 BC 在平移过程中,四边形 $APQD$ 是什么四边形?
- (2) 请判断 OA, OP 之间的数量关系和位置关系,并加以证明;
- (3) 在平移变换过程中,设 $y = S_{\triangle OPQ}, BP = x (0 \leq x \leq 2)$,求 y 与 x 之间的函数关系式,并求出 y 的最大值.



题25图(1)



题25图(2)

2016 广东省初三毕业考试数学试卷答案

(以下参考简易答案, 或许有出错, 请以官方公布为准)

一、选择.

1~5: AABCB 6~10: BCDAC.

二、填空.

11. 3.

12. $(m+2)(m-2)$.

13. $-3 < x \leq 1$.

14. $10p$.

15. $\sqrt{3}$.

16. $\frac{\sqrt{3}+1}{2}a$.

提示: 易求 $\angle APB=30^\circ$, $\angle AOC=60^\circ$, 利用三角函数, 即可求 $AE=\frac{1}{2}a$, $AF=\frac{\sqrt{3}}{2}a$.

三、解答题 (一).

17. 原式 $= 3-1+2=4$.

$$\begin{aligned} 18. \text{原式} &= \frac{a+3}{a} \cdot \frac{6}{(a+3)^2} \cdot \frac{2(a-3)}{(a+3)(a-3)} \\ &= \frac{6}{a(a+3)} + \frac{2a}{a(a+3)} \\ &= \frac{2(a+3)}{a(a+3)} \\ &= \frac{2}{a} \end{aligned}$$

当 $a=\sqrt{3}-1$ 时,

$$\text{原式} = \frac{2}{\sqrt{3}-1} = \sqrt{3}+1.$$

19. (1) 作 AC 的垂直平分线 MN , 交 AC 于点 E .

(2) $BC=2DE=8$.

四、解答题 (二).

20. 解: 设 (1) 这个工程队原计划每天修建道路 x 米, 得:

$$\frac{1200}{x} = \frac{1200}{(1+50\%)x} + 4.$$

解得: $x=100$.

经检验, $x=100$ 是原方程的解.

答: 这个工程队原计划每天修建 100 米.

21. 解: $CF = \frac{9}{8}a$ (利用三角函数依次求值) .

22. 解:

(1) 250 .

(2) 75 人 (完成条形统计图) .

(3) 108° .

(4) 480 .

五、解答题 (三) .

23. (1) 把 $P(1, m)$ 代入 $y = \frac{2}{x}$, 得 $m = 2$.

$\therefore P(1, 2)$.

把 $(1, 2)$ 代入 $y = kx + 1$, 得 $k = 1$.

(2) $(2, 1)$.

(3) 设抛物线的解析式为 $y = ax^2 + bx + c$, 得:

$$\begin{cases} a + b + c = 2 \\ 4a + 2b + c = 1 \\ c = \frac{5}{3} \end{cases} \text{ 解得 } a = -\frac{2}{3}, b = 1, c = \frac{5}{3} .$$

$$\therefore y = -\frac{2}{3}x^2 + x + \frac{5}{3} .$$

$$\therefore \text{对称轴方程为 } x = -\frac{\frac{1}{-2}}{-\frac{2}{3}} = \frac{3}{2} .$$

24. (1) $\because BC$ 为 $\odot O$ 的直径, $\therefore \angle BAC = 90^\circ$.

又 $\angle ABC = 30^\circ$.

$\therefore \angle ACB = 60^\circ$.

又 $OA = OC$.

$\therefore \triangle OAC$ 为等边三角形, 即 $\angle OAC = \angle AOC = 60^\circ$.

$\because AF$ 为 $\odot O$ 的切线,

$\therefore \angle OAF = 90^\circ$.

$\therefore \angle CAF = \angle AFC = 30^\circ$.

$\because DE$ 为 $\odot O$ 的切线,

$\therefore \angle DBC = \angle OBE = 90^\circ$.

$\therefore \angle D = \angle DEA = 30^\circ$.

$\therefore \angle D = \angle CAF, \angle DEA = \angle AFC$.

$\therefore \triangle ACF \sim \triangle DAE$.

(2) $\because \triangle AOC$ 为等边三角形,

$$\therefore S_{\triangle AOC} = \frac{\sqrt{3}}{4} OA^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} .$$

$\therefore OA = 1$.

$\therefore BC = 2, OB = 1$.

又 $\angle D = \angle BEO = 30^\circ$.

$$\therefore BD=2\sqrt{3}, BE=\sqrt{3},$$

$$\therefore DE=3\sqrt{3};$$

- (3) 如图, 过 O 作 $OM \perp EF$ 于 M ,
 $\because OA=OB, \angle OAF=\angle OBE=90^\circ, \angle BOE=\angle AOF,$
 $\therefore \triangle OAF \cong \triangle OBE,$
 $\therefore OE=OF,$
 $\because \angle EOF=120^\circ,$
 $\therefore \angle OEM=\angle OFM=30^\circ,$
 $\therefore \angle OEB=\angle OEM=30^\circ,$ 即 OE 平分 $\angle BEF$,
 又 $\angle OBE=\angle OME=90^\circ,$
 $\therefore OM=OB,$
 $\therefore EF$ 为 $\odot O$ 的切线.

25. 解: (1) 四边形 $APQD$ 为平行四边形;

(2) $OA=OP, OA \perp OP$, 理由如下:

- $\because$ 四边形 $ABCD$ 是正方形,
 $\therefore AB=BC=PQ, \angle ABO=\angle OBQ=45^\circ,$
 $\because OQ \perp BD,$
 $\therefore \angle PQO=45^\circ,$
 $\therefore \angle ABO=\angle OBQ=\angle PQO=45^\circ,$
 $\therefore OB=OQ,$
 $\therefore \triangle AOB \cong \triangle OPQ,$
 $\therefore OA=OP, \angle AOB=\angle POQ,$
 $\therefore \angle AOP=\angle BOQ=90^\circ,$
 $\therefore OA \perp OP;$

(3) 如图, 过 O 作 $OE \perp BC$ 于 E .

①如图 1, 当点 P 在点 B 右侧时,

$$\text{则 } BQ=x+2, OE=\frac{x+2}{2},$$

$$\therefore y=\frac{1}{2} \times \frac{x+2}{2} \times x, \text{ 即 } y=\frac{1}{4}(x+1)^2 - \frac{1}{4},$$

又 $\because 0 \leq x \leq 2,$

$\therefore$ 当 $x=2$ 时, y 有最大值为 2;

②如图 2, 当点 P 在点 B 左侧时,

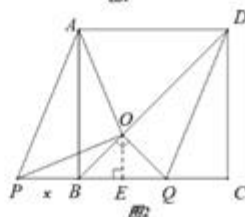
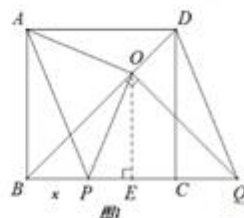
$$\text{则 } BQ=2-x, OE=\frac{2-x}{2},$$

$$\therefore y=\frac{1}{2} \times \frac{2-x}{2} \times x, \text{ 即 } y=-\frac{1}{4}(x-1)^2 + \frac{1}{4},$$

又 $\because 0 \leq x \leq 2,$

$\therefore$ 当 $x=1$ 时, y 有最大值为 $\frac{1}{4};$

综上所述, $\therefore$ 当 $x=2$ 时, y 有最大值为 2;



$$\therefore BD=2\sqrt{3}, BE=\sqrt{3},$$

$$\therefore DE=3\sqrt{3};$$

- (3) 如图, 过 O 作 $OM \perp EF$ 于 M ,
 $\because OA=OB, \angle OAF=\angle OBE=90^\circ, \angle BOE=\angle AOF,$
 $\therefore \triangle OAF \cong \triangle OBE,$
 $\therefore OE=OF,$
 $\because \angle EOF=120^\circ,$
 $\therefore \angle OEM=\angle OFM=30^\circ,$
 $\therefore \angle OEB=\angle OEM=30^\circ,$ 即 OE 平分 $\angle BEF$,
 又 $\angle OBE=\angle OME=90^\circ,$
 $\therefore OM=OB,$
 $\therefore EF$ 为 $\odot O$ 的切线.

25. 解: (1) 四边形 $APQD$ 为平行四边形;

(2) $OA=OP, OA \perp OP$, 理由如下:

- $\because$ 四边形 $ABCD$ 是正方形,
 $\therefore AB=BC=PQ, \angle ABO=\angle OBQ=45^\circ,$
 $\because OQ \perp BD,$
 $\therefore \angle PQO=45^\circ,$
 $\therefore \angle ABO=\angle OBQ=\angle PQO=45^\circ,$
 $\therefore OB=OQ,$
 $\therefore \triangle AOB \cong \triangle OPQ,$
 $\therefore OA=OP, \angle AOB=\angle POQ,$
 $\therefore \angle AOP=\angle BOQ=90^\circ,$
 $\therefore OA \perp OP;$

(3) 如图, 过 O 作 $OE \perp BC$ 于 E .

①如图 1, 当点 P 在点 B 右侧时,

$$\text{则 } BQ=x+2, OE=\frac{x+2}{2},$$

$$\therefore y=\frac{1}{2} \times \frac{x+2}{2} \times x, \text{ 即 } y=\frac{1}{4}(x+1)^2 - \frac{1}{4},$$

又 $\because 0 \leq x \leq 2,$

$\therefore$ 当 $x=2$ 时, y 有最大值为 2;

②如图 2, 当点 P 在点 B 左侧时,

$$\text{则 } BQ=2-x, OE=\frac{2-x}{2},$$

$$\therefore y=\frac{1}{2} \times \frac{2-x}{2} \times x, \text{ 即 } y=-\frac{1}{4}(x-1)^2 + \frac{1}{4},$$

又 $\because 0 \leq x \leq 2,$

$\therefore$ 当 $x=1$ 时, y 有最大值为 $\frac{1}{4};$

综上所述, $\therefore$ 当 $x=2$ 时, y 有最大值为 2;

