

2021—2022 学年度第一学期期末试题

九年级 数学

(试卷总分: 120 分 考试时间: 120 分钟)

注意事项:

1. 答题前, 务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡规定的位置上.
2. 答选择题时, 必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑. 如需改动, 用橡皮擦擦干净后, 再选涂其他答案标号.
3. 答非选择题时, 必须使用黑色墨水笔或黑色签字笔, 将答案书写在答题卡规定的位置上.
4. 所有题目必须在答题卡上作答, 在试题卷上答题无效.
5. 考试结束后, 只将答题卡交回.

第I卷(选择题, 共 36 分)

一、选择题(本大题共 12 小题, 每小题 3 分, 共 36 分. 在每小题所给的四个选项中, 有且只有一项是符合题目要求的)

1. 二次函数 $y=(x+2)^2-5$ 的图象的顶点坐标是

- A. (2, -5) B. (2, 5) C. (-2, -5) D. (-2, 5)

2. 下列慈善公益图标中, 是中心对称图形的是



A



B



C



D

3. 用配方法解一元二次方程 $x^2-7x+12=0$, 配方后的方程为

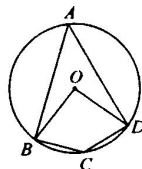
- A. $(x-\frac{7}{2})^2=\frac{1}{4}$ B. $(x+\frac{7}{2})^2=\frac{1}{4}$ C. $(x-7)^2=37$ D. $(x+7)^2=37$

4. 下列说法中错误的是

- A. 等边三角形都相似 B. 矩形都相似
C. 等腰直角三角形都相似 D. 正方形都相似

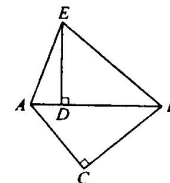
5. 如图, 四边形 $ABCD$ 为 $\odot O$ 的内接四边形, $\angle BCD=132^\circ$, 则 $\angle BOD$ 的度数为

- A. 144°
B. 132°
C. 96°
D. 48°



6. 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle CAB=50^\circ$, 点 D 在斜边 AB 上, 如果 $\triangle ABC$ 绕点 B 旋转后与 $\triangle EBD$ 重合, 连接 AE , 那么 $\angle EAB$ 的度数是

- A. 70°
B. 80°
C. 50°
D. 60°



7. 对于反比例函数 $y=\frac{3}{x}$, 下列说法不正确的是

- A. 这个函数的图象分布在第一、三象限
B. 点(1, 3)在这个函数的图象上
C. 这个函数的图象既是轴对称图形又是中心对称图形
D. 当 $x>0$ 时, y 随 x 的增大而增大

8. 某班的一个数学兴趣小组为了考察本市某条斑马线上驾驶员礼让行人的情况, 每天利用放学时间进行调查, 下表是该小组一个月内累计调查的结果, 由此结果可估计驾驶员能主动给行人让路的概率为

抽查车辆数	100	500	1000	2000	3000	4000
能礼让的驾驶员人数	95	486	968	1940	2907	3880
能礼让的频率	0.95	0.972	0.968	0.97	0.969	0.97

- A. 0.95 B. 0.96 C. 0.97 D. 0.98

9. 已知关于 x 的方程 $(k-3)x^2-4x+2=0$ 有实数根, 则 k 的取值范围是

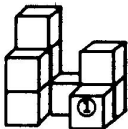
- A. $k\leq 5$ B. $k<5$ 且 $k\neq 3$
C. $k\leq 5$ 且 $k\neq 3$ D. $k\geq 5$ 且 $k\neq 3$

10. 已知二次函数 $y=(x-1)^2-t^2(t\neq 0)$, 方程 $(x-1)^2-t^2-1=0$ 的两根分别为 $m, n(m<n)$, 方程 $(x-1)^2-t^2-2=0$ 的两根分别为 $p, q(p<q)$, 判断 m, n, p, q 的大小关系是

- A. $p<q<m<n$ B. $m<p<q<n$
C. $m<n<p<q$ D. $p<m<n<q$

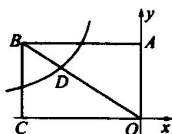
11. 如图所示的几何体是由9个大小相同的小正方体组成的, 将小正方体①移走后, 所得几何体的三视图没有发生变化的是

- A. 主视图和左视图
B. 主视图和俯视图
C. 左视图和俯视图
D. 主视图、左视图、俯视图



12. 如图, 矩形 $OABC$ 的面积为 36, 它的对角线 OB 与双曲线 $y = \frac{k}{x}$ 相交于点 D , 且 $OD : OB = 2 : 3$, 则 k 的值为

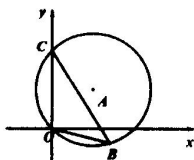
- A. 12
B. -12
C. 16
D. -16



第II卷(非选择题, 共 84 分)

二、填空题(本大题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分)

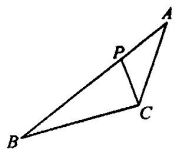
13. 如图, 若直径是 6 的 $\odot A$ 经过点 $C(0, 3)$ 和点 $O(0, 0)$, 点 B 是 y 轴右侧圆上一点, 则 $\angle OBC$ 的正弦值是_____



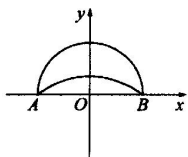
第 13 题图

14. 已知反比例函数 $y = \frac{-k^2-1}{x}$ 图象上的三个点 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) , 其中 $x_1 < 0 < x_2 < x_3$, 则 y_1, y_2, y_3 的大小关系是_____ (用 “ $<$ ” 连接).

15. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, P 为 AB 上的一点, 在下列四个条件中: ① $\angle ACP = \angle B$; ② $\angle APC = \angle ACB$; ③ $AC^2 = AP \cdot AB$; ④ $AB \cdot CP = AP \cdot CB$, 添加其中一个条件能使得 $\triangle APC$ 和 $\triangle ACB$ 相似的有_____ 个.



第 15 题图



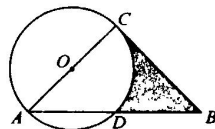
第 18 题图

16. 小华酷爱足球运动, 一次训练时, 他将足球从地面向上踢出, 足球距地面的高度 $h(m)$ 与足球被踢出后经过的时间 $t(s)$ 之间的关系为 $h = -5t^2 + 12t$, 则足球距地面的最大高度是_____ m.

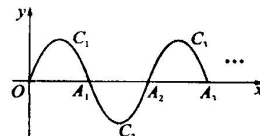
17. 九年级文学小组的同学在举行的图书共享仪式上互赠图书, 每名同学都把自己的图书向本组其他成员赠送一本, 全组共互赠了 132 本图书, 则全组共有_____ 名同学.

18. 如图, 在平面直角坐标系中, 点 A, B 的坐标分别为 $(-4, 0)$ 和 $(4, 0)$, 月牙绕点 B 旋转 90° 得到新的月牙, 则点 A 的对应点 A' 的坐标是_____.

19. 如图, 已知 AC 为 $\odot O$ 的直径, BC 为 $\odot O$ 的切线, 且 $BC = AC$, 连接线段 AB , 与 $\odot O$ 交于点 D , 若 $AC = 4$ cm, 则阴影部分的面积为_____ cm^2 .



第 19 题图



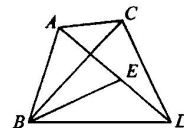
第 20 题图

20. 如图, 一段抛物线 $y = -x^2 + 6x$ ($0 \leq x \leq 6$), 记为抛物线 C_1 , 它与 x 轴交于点 O, A_1 ; 将抛物线 C_1 绕点 A_1 旋转 180° 得抛物线 C_2 , 交 x 轴于另一点 A_2 ; 将抛物线 C_2 绕点 A_2 旋转 180° 得抛物线 C_3 , 交 x 轴于另一点 A_3 ……如此进行下去, 得到一条“波浪线”. 若点 $M(2022, m)$ 在此“波浪线”上, 则 m 的值为_____.

三、解答题(本大题共 6 小题, 共 60 分. 解答时应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤)

21. (8 分) (1) 解方程: $3(x-5)^2 - x(x-5) = 0$.

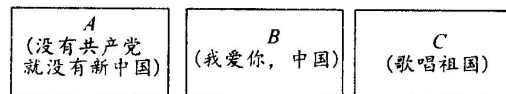
(2) 如图, $\triangle ABC \cong \triangle EBD$, 连接 AE, CD , 且点 A, E, D 在同一条直线上. 求证: $\triangle ABE \sim \triangle CBD$.



22. (8分) 为庆祝建党 100 周年, 赤峰市某校开展“唱爱国歌曲, 扬红船精神”大合唱活动. 活动方式是: 将编号为 A, B, C 的 3 张卡片(如图所示, 卡片除编号和内容外其他完全相同)背面朝上洗匀后放在桌面上, 参加活动的班级从中随机抽取 1 张, 按照卡片上的曲目演唱.

(1) 九(1)班从 3 张卡片中随机抽取 1 张, 求抽到 C 卡片的概率;

(2) 九(1)班从 3 张卡片中随机抽取 1 张, 记下曲目后放回洗匀, 九(2)班再从中随机抽取 1 张. 请用列表或画树状图的方法, 求这两个班级恰好抽到同一首歌曲的概率.

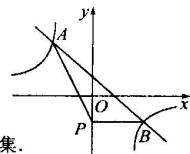


23. (10分) 如图, 在平面直角坐标系中, 一次函数 $y=k_1x+b$ 与反比例函数 $y=\frac{k_2}{x}$ 的图象相交于 $A(-2, 3), B(m, -2)$ 两点.

(1) 求一次函数和反比例函数的表达式;

(2) 过点 B 作 $BP \parallel x$ 轴交 y 轴于点 P , 求 $\triangle ABP$ 的面积;

(3) 根据函数图象, 直接写出关于 x 的不等式 $k_1x+b < \frac{k_2}{x}$ 的解集.



24. (10分) 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle B=30^\circ$, D 是直角边 BC 所在直线上的一个动点, 连接 AD , 将 AD 绕点 A 逆时针旋转 60° 到 AE , 连接 BE, DE .

(1) 如图 1, 当点 E 恰好在线段 BC 上时, 请判断线段 DE 和 BE 之间的数量关系, 并说明理由.

(2) 当点 E 不在直线 BC 上时, 如图 2、图 3, 其他条件不变, (1) 中的结论是否仍然成立? 若成立, 请在图 2、图 3 中选择一个给予证明; 若不成立, 请直接写出新的结论.

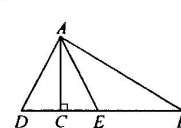


图 1

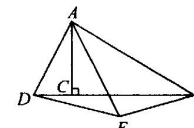


图 2

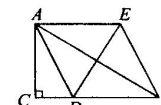


图 3

25. (12分) 定义：如果圆的两条弦互相垂直且相交，那么这两条弦互为“十字弦”，也把其中的一条弦叫做另一条弦的“十字弦”。如图1，已知 $\odot O$ 的两条弦 $AB \perp CD$ ，则 AB ， CD 互为“十字弦”， AB 是 CD 的“十字弦”， CD 也是 AB 的“十字弦”。

【概念理解】

- (1) 若 $\odot O$ 的半径为5，一条弦 $AB=8$ ，则弦 AB 的“十字弦” CD 的最大值为_____，最小值为_____；

- (2) 如图2，若 $\odot O$ 的弦 CD 恰好是 $\odot O$ 的直径，弦 AB 与 CD 相交于点 H ，连接 AC ，若 $AC=12$ ， $CH=9$ ， $DH=7$ ，求证： AB ， CD 互为“十字弦”。

【问题解决】

- (3) 如图3， $\odot O$ 的半径为 $\sqrt{13}$ ，弦 AB 与 CD 相交于点 H ， AB ， CD 互为“十字弦”且 $AB=CD$ ， $\frac{CH}{DH} = 5$ ，求 CD 的长度。

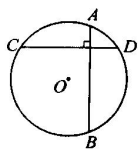


图1

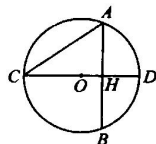


图2

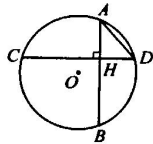


图3

26. (12分) 如图，在平面直角坐标系中， $\angle ACB=90^\circ$ ， $OC=2OB$ ， $AC=2BC$ ，点 B 的坐标为 $(1, 0)$ ，抛物线 $y=-x^2+bx+c$ 经过 A ， B 两点。

- (1) 求抛物线的函数表达式。

- (2) P 是直线 AB 上方抛物线上的一点，过点 P 作 $PD \perp x$ 轴于点 D ，交线段 AB 于点 E ，使 PE 最大。

- ① 求点 P 的坐标和 PE 的最大值。

- ② 在直线 PD 上是否存在点 M ，使点 M 在以 AB 为直径的圆上；若存在，求出点 M 的坐标，若不存在，请说明理由。

