

# 2021—2022 学年度上学期初三数学期末试题

考生注意:

1. 本科为闭卷考试, 考试时间 120 分钟

2. 全卷共三道大题, 总分 120 分

3. 请将答案填写在答题卡的指定位置

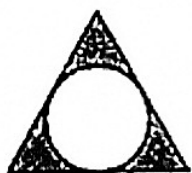
得分	
----	--

一、单项选择题 (每小题 3 分, 共计 30 分)

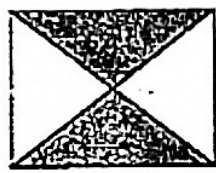
1.  $\cos 60^\circ$  的倒数是 ( )

- A.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       B.  $\frac{1}{2}$       C. 2      D.  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

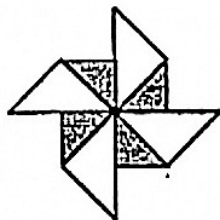
2. 下列图案中既是轴对称图形, 又是中心对称图形的是 ( )



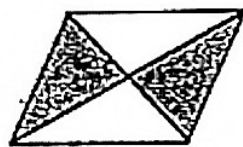
A.



B.



C.



D.

3. 下列事件中, 属于不可能事件的是 ( )

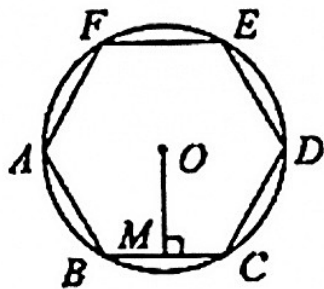
- A. 掷一枚骰子, 朝上一面的点数为 5  
B. 某个数的相反数等于它本身  
C. 任意画一个三角形, 它的内角和是  $178^\circ$   
D. 在纸上画两条直线, 这两条直线互相垂直

4. 若  $m$  是方程  $x^2 - x - 1 = 0$  的一个根, 则  $m^2 - m + 2020$  的值为 ( )

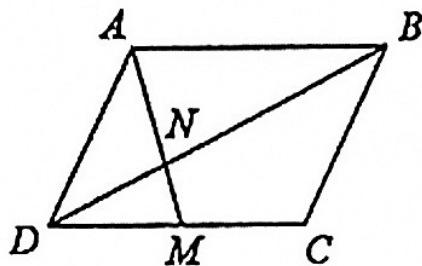
- A. 2022      B. 2021      C. 2020      D. 2019

5. 如图, 正六边形  $ABCDEF$  内接于圆  $O$ , 半径为 4, 则这个正六边形的边心距  $OM$  为 ( )

- A. 2      B.  $2\sqrt{3}$       C.  $\sqrt{3}$       D. 1



第 5 题图



第 6 题图

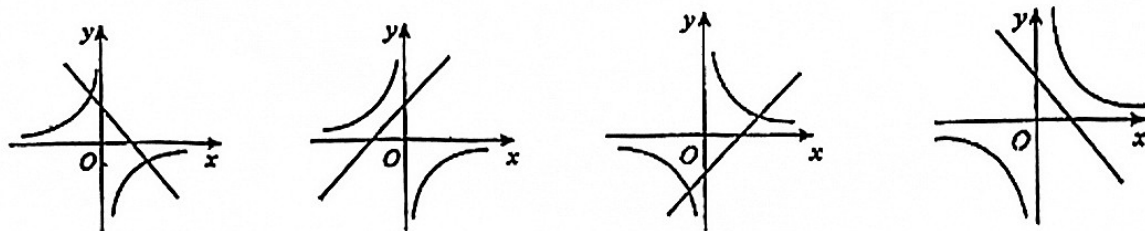
6. 如图, 在平行四边形  $ABCD$  中, 点  $M$  为  $CD$  的中点,  $AM$  与  $BD$  相交于点  $N$ , 若已知  $S_{\triangle DMN} = 3$ , 那么  $S_{\triangle ADN}$  等于 ( )

- A. 6                      B. 9                      C. 12                      D. 3

7. 若抛物线  $y = -x^2 - 6x + m$  与  $x$  轴没有交点, 则  $m$  的取值范围是 ( )

- A.  $m \geq 9$                       B.  $m \leq 9$                       C.  $m > -9$                       D.  $m < -9$

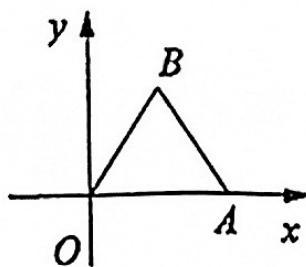
8. 在同一平面直角坐标系中, 函数  $y = mx + n$  与  $y = \frac{mn}{x}$  ( $mn \neq 0$ ) 的图象可能是 ( )



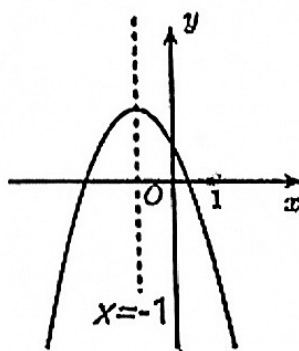
- A.                      B.                      C.                      D.

9. 如图, 将等边三角形  $OAB$  放在平面直角坐标系中,  $A$  点坐标  $(1, 0)$ , 将  $\triangle OAB$  绕点  $O$  逆时针旋转  $60^\circ$ , 则旋转后点  $B$  的对应点  $B'$  的坐标为 ( )

- A.  $\left(-\frac{3}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$                       B.  $\left(-1, \frac{1}{2}\right)$   
C.  $\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$                       D.  $\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right)$



第9题图



第10题图

10. 已知二次函数  $y = ax^2 + bx + c$  ( $a \neq 0$ ) 的图象如图所示, 有下列 5 个结论:

①  $abc < 0$ ; ②  $b < a + c$ ; ③  $2a + b = 0$ ; ④  $4ac - b^2 < 0$ ; ⑤  $a + b < m(am + b)$  ( $m \neq 1$ )  
其中正确的结论有 ( ) .

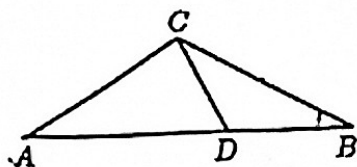
- A. 2 个                      B. 3 个                      C. 4 个                      D. 5 个

得分

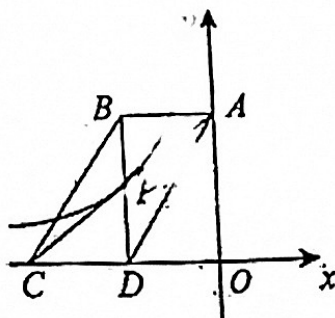
二、填空题 (本题共计 7 小题, 每题 3 分, 共 21 分)

11. 某商场一月份利润为 100 万元, 三月份的利润为 121 万元, 若该商场二、三月利润的平均增长率为  $x$ , 则可列出方程为\_\_\_\_\_.

12. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $D$  是线段  $AB$  上的一点 (不与点  $A, B$  重合), 连接  $CD$ . 请添加一个条件使  $\triangle ABC$  与  $\triangle DBC$  相似, 这个条件可以是\_\_\_\_\_ (写出一个即可).



第 12 题图



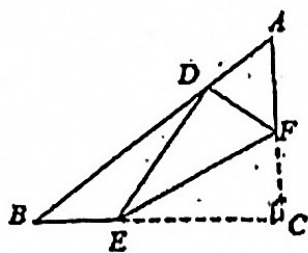
第 15 题图

13. 已知一个圆锥的侧面展开图是圆心角为  $120^\circ$ , 面积为  $12\pi\text{cm}^2$  的扇形, 则这个圆锥的高是\_\_\_\_\_ cm.

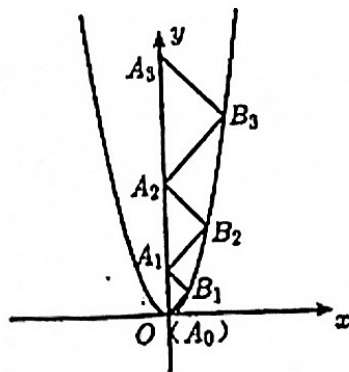
14. 若关于  $x$  的一元二次方程  $kx^2 - 3x - \frac{9}{4} = 0$  有实数根, 则实数  $k$  的取值范围是\_\_\_\_\_.

15. 如图, 反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  ( $k \neq 0$ ) 的图象经过  $\square ABCD$  对角线的交点  $P$ , 已知点  $A, C, D$  在坐标轴上,  $BD \perp DC$ ,  $\square ABCD$  的面积为 8, 则  $k =$ \_\_\_\_\_.

16. 如图, 在  $\text{Rt}\triangle ABC$  中,  $\angle C = 90^\circ$ ,  $AC = 3$ ,  $BC = 4$ , 点  $E, F$  分别在边  $BC, AC$  上, 沿  $EF$  所在的直线折叠  $\angle C$ , 使点  $C$  的对应点  $D$  恰好落在边  $AB$  上. 若  $\triangle EFC$  和  $\triangle ABC$  相似, 则  $AD$  的长为\_\_\_\_\_.



第 16 题图



第 17 题图

17. 二次函数  $y = x^2$  的图象如图所示, 点  $A_0$  位于坐标原点, 点  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{2020}$  在  $y$  轴的正半轴上, 点  $B_1, B_2, B_3, \dots, B_{2020}$  在二次函数  $y = x^2$  位于第一象限的图象上,  $\triangle A_0B_1A_1, \triangle A_1B_2A_2, \triangle A_2B_3A_3, \dots, \triangle A_{2019}B_{2020}A_{2020}$  都是直角顶点在抛物线上的等腰直角三角形, 则  $\triangle A_{2020}B_{2021}A_{2021}$  的斜边长为\_\_\_\_\_.

三、解答题（本题共计 7 小题，共计 69 分）

得分

18.（本题满分 5 分）

计算： $(-2020)^0 + (\sin 60^\circ)^{-1} - |\tan 30^\circ - \sqrt{3}| + \sqrt[3]{8}$

得分

19. 解方程：（本题满分 10 分，每小题 5 分）

(1)  $3x^2 - 4x - 2 = 0$

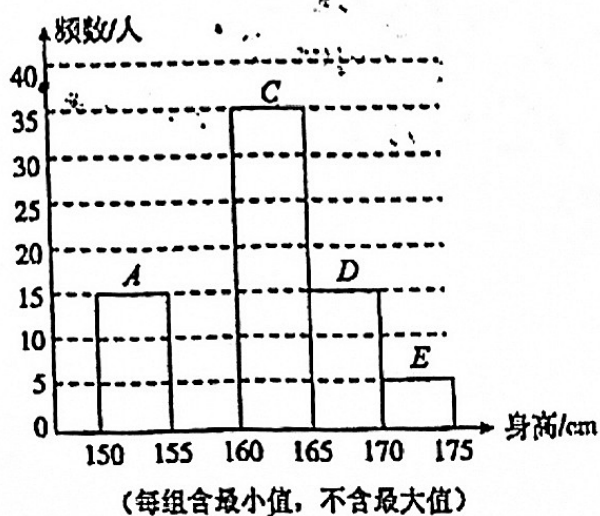
(2)  $5x(x - 2) = 2(x - 2)$

得分

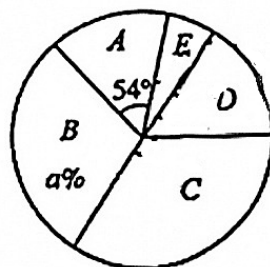
20.（本题满分 10 分）

为了了解某地九年级学生身高情况，随机抽取部分九年级学生，测得他们的身高（单位：cm），并绘制了如下两幅不完整的统计图，请结合图中提供的信息，解答下列问题。

学生身高频数分布直方图



学生身高扇形统计图



(1) 填空: 样本容量为 \_\_\_\_\_,  $a =$  \_\_\_\_\_;

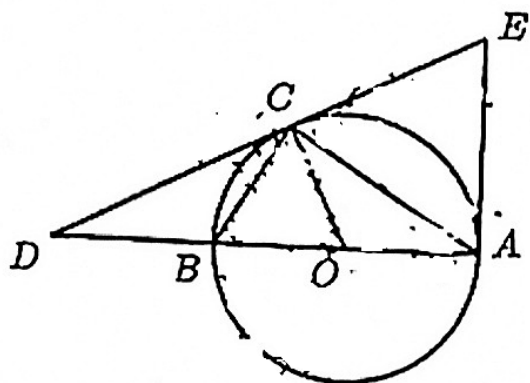
(2) 把频数分布直方图补充完整;

(3) 若从该地随机抽取 1 名九年级学生, 估计这名学生身高低于 160cm 的概率.

得分	
----	--

21. (本题满分 8 分)

如图, 以点  $O$  为圆心,  $AB$  长为直径作圆, 在  $\odot O$  上取一点  $C$ , 延长  $AB$  至点  $D$ , 连接  $DC$ ,  $\angle DCB = \angle DAC$ , 过点  $A$  作  $AE \perp AD$  交  $DC$  的延长线于点  $E$ .



(1) 求证:  $CD$  是  $\odot O$  的切线;

(2) 若  $CD = 4, DB = 2$ , 求  $AE$  的长.

得分	
----	--

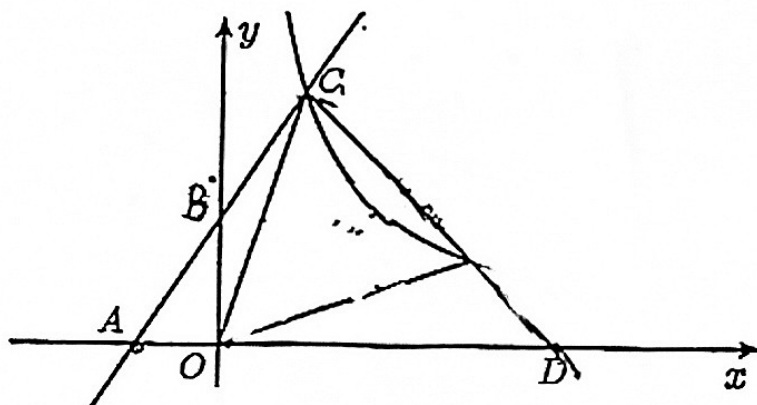
22. (本题满分 10 分)

如图一次函数  $y_1 = k_1x + 3$  的图象与坐标轴相交于点  $A(-2, 0)$  和点  $B$ , 与反比例函数  $y_2 = \frac{k_2}{x} (x > 0)$  的图象相交于点  $C(2, m)$ .

(1) 求一次函数与反比例函数的解析式;

(2) 若点  $P$  是反比例函数图象上的一点, 连接  $CP$  并延长, 交  $x$  轴正半轴于点  $D$ , 若  $PD:CP = 1:2$  时, 求  $\triangle COP$  的面积;

(3) 在 (2) 的条件下, 在  $y$  轴上是否存在点  $Q$ , 使  $PQ+CQ$  的值最小, 若存在请直接写出  $PQ+CQ$  的最小值, 若不存在请说明理由.





得分	
----	--

23. (本题 12 分) 等腰直角三角形  $ABC$  中,  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $AE$  为  $\angle BAC$  的角平分线, 交  $BC$  于点  $E$ , 点  $D$  为  $AB$  的中点, 连结  $CD$  交  $AE$  于点  $G$ , 过点  $C$  作  $CF \perp AE$ , 垂足为点  $F$ , 交  $AB$  于点  $H$ .

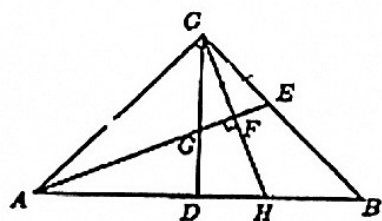


图 1

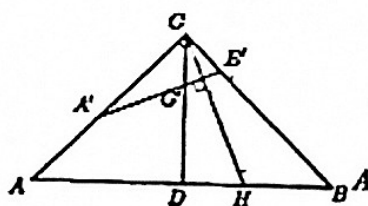


图 2

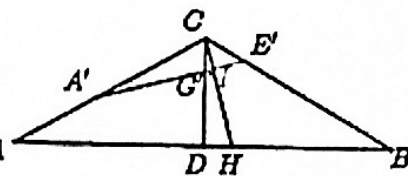


图 3

(1) 如图 1,  $AG$  与  $CH$  的数量关系为\_\_\_\_\_;  $\frac{CF}{AG}$  的值为\_\_\_\_\_;

(2) 如图 2, 以点  $C$  为位似中心, 将  $\triangle CAE$  做位似变换, 得到  $\triangle CA'E'$ , 使  $\triangle CA'E'$  与  $\triangle CAE$  的相似比为  $k(0 < k < 1)$ ,  $A'E'$  与  $CD$ 、 $CH$  的交点分别为  $G'$ 、 $F'$ , 隐去线段  $AE$ , 试求  $\frac{CF'}{A'G'}$  的值;

(3) 如图 3, 将 (2) 中的等腰直角三角形改为等腰三角形,  $\angle B = 30^\circ$ , 且其他条件不变, ①  $\frac{CF'}{A'G'}$  的值为\_\_\_\_\_;

②若  $CF' = \sqrt{3}$ , 直接写出  $\triangle A'G'C$  的面积.

得分	
----	--

24. (本题 14 分) 如图, 抛物线  $y = ax^2 + bx + c$  与  $x$  轴交于  $A(-1, 0)$ ,  $B(3, 0)$  两点, 与  $y$  轴交于点  $C(0, 3)$ , 抛物线的顶点为  $D$ , 连接  $BC$ ,  $P$  为线段  $BC$  上的一个动点 ( $P$  不与  $B$ 、 $C$  重合), 过点  $P$  作  $PF \parallel y$  轴, 交抛物线于点  $F$ , 交  $x$  轴于点  $G$ .

- (1) 求抛物线的解析式;
- (2) 当  $PG = 2PF$  时, 求点  $P$  的坐标;
- (3) 连接  $CD$ 、 $BD$ 、 $CF$ 、 $BF$ , 当  $\triangle CBF$  的面积等于  $\triangle CBD$  的面积时 (点  $F$  与点  $D$  不重合), 求点  $P$  的坐标;
- (4) 在 (3) 的条件下, 在  $y$  轴上, 是否存在点  $Q$ , 使  $\triangle CPQ$  为等腰三角形, 若存在, 请直接写出点  $Q$  的坐标, 若不存在, 请说明理由.

