

二〇二一年绥化市初中毕业学业考试数学试题

一、单项选择题（本题共 12 个小题，每小题 3 分，共 36 分）请在答题卡上用 2B 铅笔将你的选项所对应的大写字母涂黑

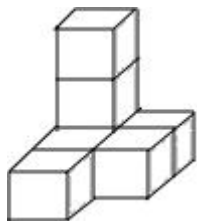
1. 现实世界中，对称无处不在. 在美术字中，有些汉字也具有对称性. 下列汉字是轴对称图形的是（ ）

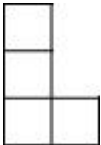
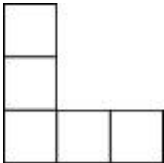
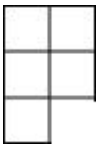
- A. 美 B. 丽 C. 绥 D. 化

2. 据国家卫健委统计，截至 6 月 2 日，我国接种新冠疫苗已超过 704000000 剂次. 把 704000000 这个数用科学记数法表示为（ ）

- A. 7.04×10^7 B. 7.04×10^9 C. 0.704×10^9 D. 7.04×10^8

3. 如图是由 7 个相同的小正方体组合而成的几何体. 这个几何体的左视图是（ ）



- A.  B.  C.  D. 

4. 若式子 $\frac{x^0}{\sqrt{x+1}}$ 在实数范围内有意义，则 x 的取值范围是（ ）

- A. $x > -1$ B. $x \geq -1$ 且 $x \neq 0$ C. $x > -1$ 且 $x \neq 0$ D. $x \neq 0$

5. 定义一种新的运算：如果 $a \neq 0$ ，则有 $a \blacktriangle b = a^{-2} + ab + |-b|$ ，那么 $(-\frac{1}{2}) \blacktriangle 2$ 的值是（ ）

- A. -3 B. 5 C. $-\frac{3}{4}$ D. $\frac{3}{2}$

6. 下列命题是假命题的是（ ）

- A. 任意一个三角形中，三角形两边的差小于第三边
B. 三角形的中位线平行于三角形的第三边，并且等于第三边的一半
C. 如果一个角的两边分别平行于另一个角的两边，那么这两个角一定相等
D. 一组对边平行且相等的四边形是平行四边形

7. 下列运算正确的是 ()

- A. $(a^5)^2 = a^7$ B. $x^4 \cdot x^4 = x^8$ C. $\sqrt{9} = \pm 3$ D. $\sqrt[3]{-27} - \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

8. 已知一个多边形内角和是外角和的 4 倍, 则这个多边形是 ()

- A. 八边形 B. 九边形 C. 十边形 D. 十二边形

9. 近些年来, 移动支付已成为人们的主要支付方式之一. 某企业为了解员工某月 A, B 两种移动支付方式的
使用情况, 从企业 2000 名员工中随机抽取了 200 人, 发现样本中 A, B 两种支付方式都不使用的有 10 人,
样本中仅使用 A 种支付方式和仅使用 B 种支付方式的员工支付金额 a (元) 分布情况如下表:

支付金额 a (元)	$0 < a \leq 1000$	$1000 < a \leq 2000$	$a > 2000$
仅使用 A	36 人	18 人	6 人
仅使用 B	20 人	28 人	2 人

下面有四个推断:

- ①根据样本数据估计, 企业 2000 名员工中, 同时使用 A, B 两种支付方式的为 800 人;
②本次调查抽取的样本容量为 200 人;
③样本中仅使用 A 种支付方式的员工, 该月支付金额的中位数一定不超过 1000 元;
④样本中仅使用 B 种支付方式的员工, 该月支付金额的众数一定为 1500 元.

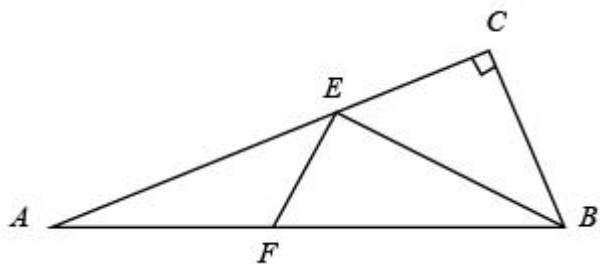
其中正确的是 ()

- A. ①③ B. ③④ C. ①② D. ②④

10. 根据市场需求, 某药厂要加速生产一批药品, 现在平均每天生产药品比原计划平均每天多生产 500 箱,
现在生产 6000 箱药品所需时间与原计划生产 4500 箱药品所需时间相同, 那么原计划平均每天生产多少箱
药品? 设原计划平均每天可生产 x 箱药品, 则下面所列方程正确的是 ()

- A. $\frac{6000}{x} = \frac{4500}{x+500}$ B. $\frac{6000}{x-500} = \frac{4500}{x}$ C. $\frac{6000}{x} = \frac{4500}{x-500}$ D. $\frac{6000}{x+500} = \frac{4500}{x}$

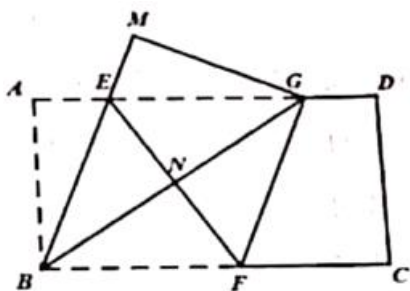
11. 已知在 $Rt\triangle ACB$ 中, $\angle C = 90^\circ, \angle ABC = 75^\circ, AB = 5$. 点 E 为边 AC 上的动点, 点 F 为边 AB 上的
动点, 则线段 $FE + EB$ 的最小值是 ()



- A. $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ B. $\frac{5}{2}$ C. $\sqrt{5}$ D. $\sqrt{3}$

12. 如图所示，在矩形纸片 $ABCD$ 中， $AB=3, BC=6$ ，点 E, F 分别是矩形的边 AD, BC 上的动点，将该纸片沿直线 EF 折叠，使点 B 落在矩形边 AD 上，对应点记为点 G ，点 A 落在 M 处，连接 EF, BG, BE, EF 与 BG 交于点 N 。则下列结论成立的是（ ）

- ① $BN = AB$ ；
 ② 当点 G 与点 D 重合时 $EF = \frac{3\sqrt{5}}{2}$ ；
 ③ $\triangle GNF$ 的面积 S 的取值范围是 $\frac{9}{4} \leq S \leq \frac{7}{2}$ ；
 ④ 当 $CF = \frac{5}{2}$ 时， $S_{\triangle MEG} = \frac{3\sqrt{13}}{4}$ 。



- A. ①③ B. ③④ C. ②③ D. ②④

二、填空题（本题共 10 个小题，每小题 3 分，共 30 分）请在答题卡上把你的答案写在相对应的题号后的指定区域内

13. 在单词 *mathematics*（数学）中任意选择一个字母恰好是字母“t”的概率是_____。
 14. 在实数范围内分解因式： $ab^2 - 2a =$ _____。
 15. 一条弧所对的圆心角为 135° 弧长等于半径为 5cm 的圆的周长的 3 倍，则这条弧的半径为_____cm。

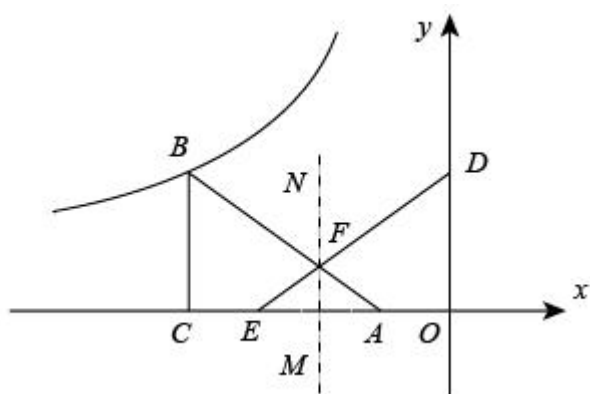
16. 当 $x = \sqrt{2021} + 3$ 时, 代数式 $(\frac{x+3}{x^2-3x} - \frac{x-1}{x^2-6x+9}) \div \frac{x-9}{x}$ 的值是_____.

17. 某学校计划为“建党百年, 铭记党史”演讲比赛购买奖品. 已知购买 2 个 A 种奖品和 4 个 B 种奖品共需 100 元; 购买 5 个 A 种奖品和 2 个 B 种奖品共需 130 元. 学校准备购买 A, B 两种奖品共 20 个, 且 A 种奖品的数量不小于 B 种奖品数量的 $\frac{2}{5}$, 则在购买方案中最少费用是_____元.

18. 已知 m, n 是一元二次方程 $x^2 - 3x - 2 = 0$ 的两个根, 则 $\frac{1}{m} + \frac{1}{n} =$ _____.

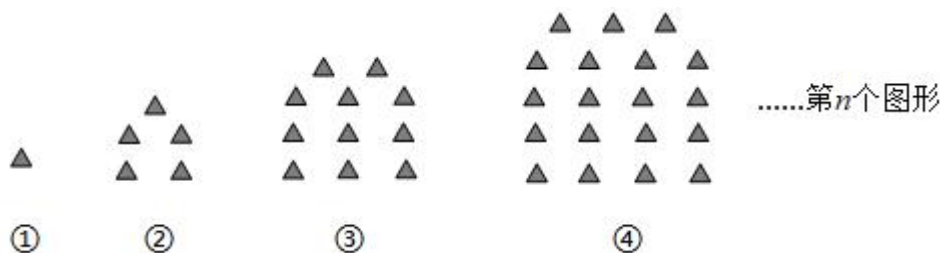
19. 边长为 4cm 的正六边形, 它的外接圆与内切圆半径的比值是_____.

20. 如图, 在平面直角坐标系中, O 为坐标原点, MN 垂直于 x 轴, 以 MN 为对称轴作 $\triangle ODE$ 的轴对称图形, 对称轴 MN 与线段 DE 相交于点 F , 点 D 的对应点 B 恰好落在 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0, x < 0)$ 的双曲线上. 点 O, E 的对应点分别是点 C, A . 若点 A 为 OE 的中点, 且 $S_{\triangle AEF} = 1$, 则 k 的值为_____.



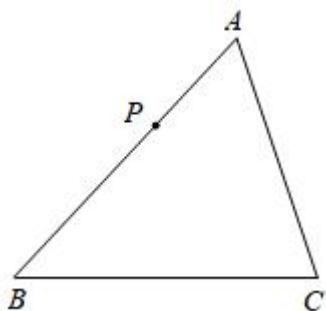
21. 在边长为 4 的正方形 $ABCD$ 中, 连接对角线 AC, BD , 点 P 是正方形边上或对角线上的一点, 若 $PB = 3PC$, 则 $PC =$ _____.

22. 下面各图形是由大小相同的三角形摆放而成的, 图①中有 1 个三角形, 图②中有 5 个三角形, 图③中有 11 个三角形, 图④中有 19 个三角形..., 依此规律, 则第 n 个图形中三角形个数是_____.

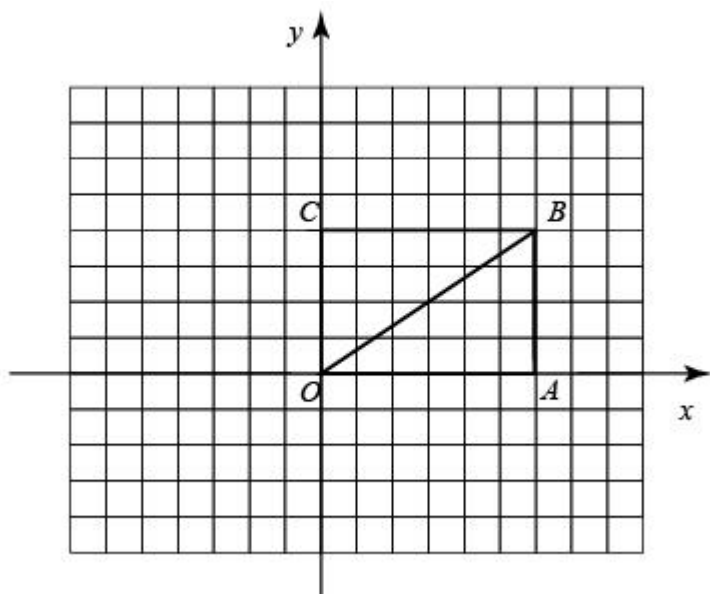


三、解答题 (本题共 7 个小题, 共 54 分) 请在答题卡上把你的答案写在相对应的题号后的指定区域内

23. (1) 如图, 已知 $\triangle ABC$, P 为边 AB 上一点, 请用尺规作图的方法在边 AC 上求作一点 E . 使 $AE + EP = AC$. (保留作图痕迹, 不写作法)



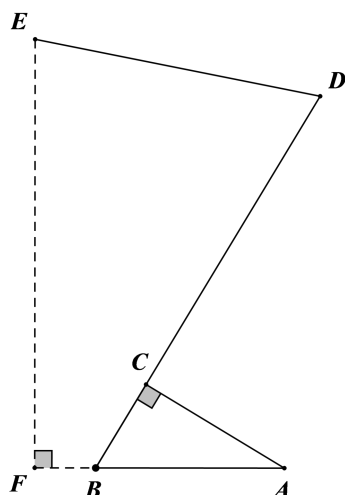
- (2) 在上图中, 如果 $AC = 6\text{cm}$, $AP = 3\text{cm}$, 则 $\triangle APE$ 的周长是 _____ cm .
24. 如图所示, 在网格中, 每个小正方形的边长均为 1 个单位长度, 把小正方形的顶点叫做格点, O 为平面直角坐标系的原点, 矩形 $OACB$ 的 4 个顶点均在格点上, 连接对角线 OB .



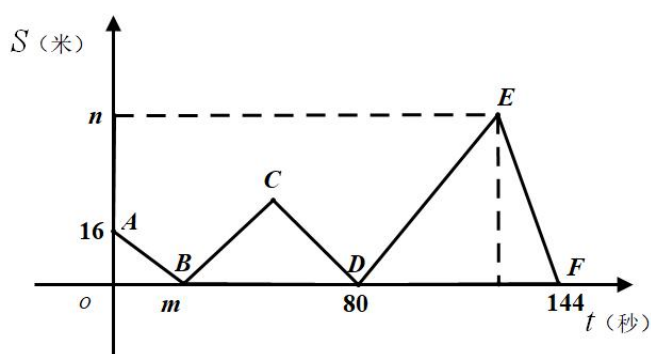
- (1) 在平面直角坐标系内, 以原点 O 为位似中心, 把 $\triangle OAB$ 缩小, 作出它的位似图形, 并且使所作的位似图形与 $\triangle OAB$ 的相似比等于 $\frac{1}{2}$;
- (2) 将 $\triangle OAB$ 以 O 为旋转中心, 逆时针旋转 90° , 得到 $\triangle OA_1B_1$, 作出 $\triangle OA_1B_1$, 并求出线段 OB 旋转过程中所形成扇形的周长.

25. 一种可折叠的医疗器械放置在水平地面上, 这种医疗器械的侧面结构如图实线所示, 底座为 $\triangle ABC$, 点 B 、 C 、 D 在同一条直线上, 测得 $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle ABC = 60^\circ$, $AB = 32\text{cm}$, $\angle BDE = 75^\circ$, 其中一段支撑杆 $CD = 84\text{cm}$, 另一段支撑杆 $DE = 70\text{cm}$, 求支撑杆上的点 E 到水平地面的距离 EF 是多少? (用四

舍五入法对结果取整数，参考数据 $\sin 15^\circ \approx 0.26$, $\cos 15^\circ \approx 0.97$, $\tan 15^\circ \approx 0.27$, $\sqrt{3} \approx 1.732$)

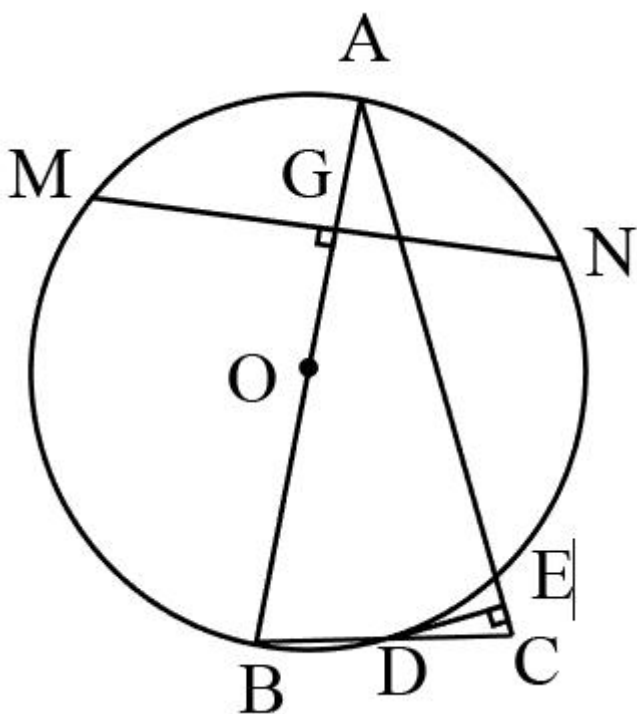


26. 小刚和小亮两人沿着直线跑道都从甲地出发，沿着同一方向到达乙地，甲乙两地之间的距离是 720 米，先到乙地的人原地休息，已知小刚先从甲地出发 4 秒后，小亮从甲地出发，两人都保持匀速前行．第一次相遇后，保持原速跑一段时间，小刚突然加速，速度比原来增加了 2 米/秒，并保持这一速度跑到乙地（小刚加速过程忽略不计）．小刚与小亮两人的距离 S （米）与小亮出发时间 t （秒）之间的函数图象，如图所示．根据所给信息解决以下问题．



- (1) $m = \underline{\hspace{2cm}}$, $n = \underline{\hspace{2cm}}$;
- (2) 求 CD 和 EF 所在直线的解析式;
- (3) 直接写出 t 为何值时，两人相距 30 米.

27. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB = AC$ ，以 AB 为直径的 $\odot O$ 与 BC 相交于点 D , $DE \perp AC$ ，垂足为 E .

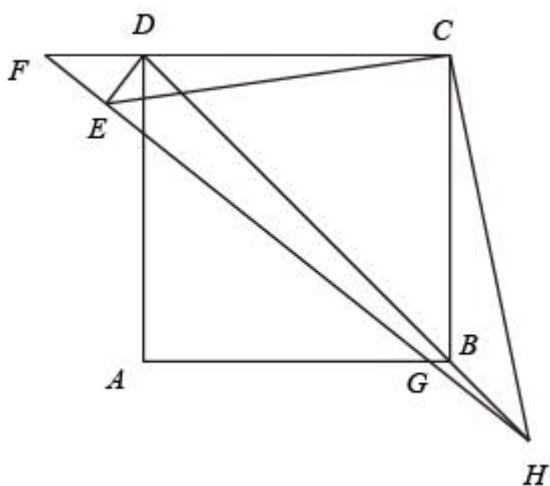


(1) 求证: DE 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若弦 MN 垂直于 AB , 垂足为 G , $\frac{AG}{AB} = \frac{1}{4}$, $MN = \sqrt{3}$, 求 $\odot O$ 的半径;

(3) 在 (2) 的条件下, 当 $\angle BAC = 36^\circ$ 时, 求线段 CE 的长.

28. 如图所示, 四边形 $ABCD$ 为正方形, 在 $\triangle ECH$ 中, $\angle ECH = 90^\circ$, $CE = CH$, HE 的延长线与 CD 的延长线交于点 F , 点 D 、 B 、 H 在同一条直线上.

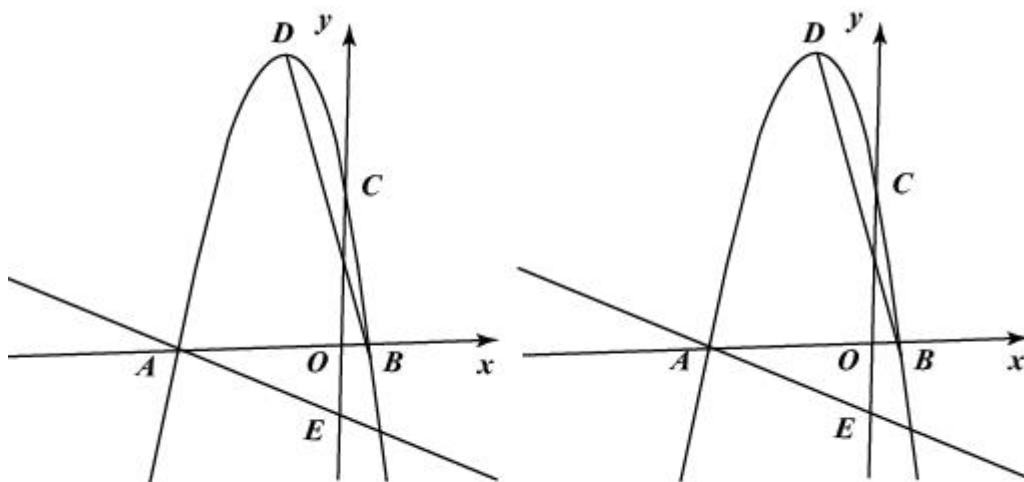


(1) 求证: $\triangle CDE \cong \triangle CBH$;

(2) 当 $\frac{HB}{HD} = \frac{1}{5}$ 时, 求 $\frac{FD}{FC}$ 的值;

(3) 当 $HB = 3, HG = 4$ 时, 求 $\sin \angle CFE$ 的值.

29. 如图, 已知抛物线 $y = ax^2 + bx + 5 (a \neq 0)$ 与 x 轴交于点 $A(-5, 0)$, 点 $B(1, 0)$, (点 A 在点 B 的左边), 与 y 轴交于点 C , 点 D 为抛物线的顶点, 连接 BD . 直线 $y = -\frac{1}{2}x - \frac{5}{2}$ 经过点 A , 且与 y 轴交于点 E .



备用题

(1) 求抛物线的解析式;

(2) 点 N 是抛物线上的一点, 当 $\triangle BDN$ 是以 DN 为腰的等腰三角形时, 求点 N 的坐标;

(3) 点 F 为线段 AE 上的一点, 点 G 为线段 OA 上的一点, 连接 FG , 并延长 FG 与线段 BD 交于点 H (点 H 在第一象限). 当 $\angle EFG = 3\angle BAE$ 且 $HG = 2FG$ 时, 求出点 F 的坐标.

