

二零二一年齐齐哈尔市初中学业考试
数学试卷

考生注意：

1. 考试时间 120 分钟
2. 全卷共三道大题，总分 120 分
3. 使用答题卡的考生，请将答案填写在答题卡的指定位置

一、选择题（每小题只有一个正确答案，每小题 3 分，满分 30 分）

1. 实数 2021 的相反数是（ ）

- A. 2021 B. -2021 C. $\frac{1}{2021}$ D. $-\frac{1}{2021}$

2. 下面四个图形中，既是轴对称图形也是中心对称图形的是（ ）



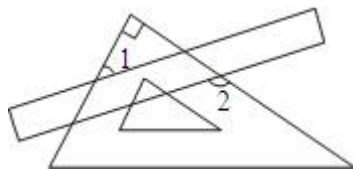
3. 下列计算正确的是（ ）

- A. $\pm\sqrt{16} = \pm 4$ B. $(3m^2n^3)^2 = 6m^4n^6$
C. $3a^2 \cdot a^4 = 3a^8$ D. $3xy - 3x = y$

4. 喜迎建党 100 周年，某校将举办小合唱比赛，七个参赛小组人数如下：5，5，6，7， x ，7，8. 已知这组数据平均数是 6，则这组数据的中位数（ ）

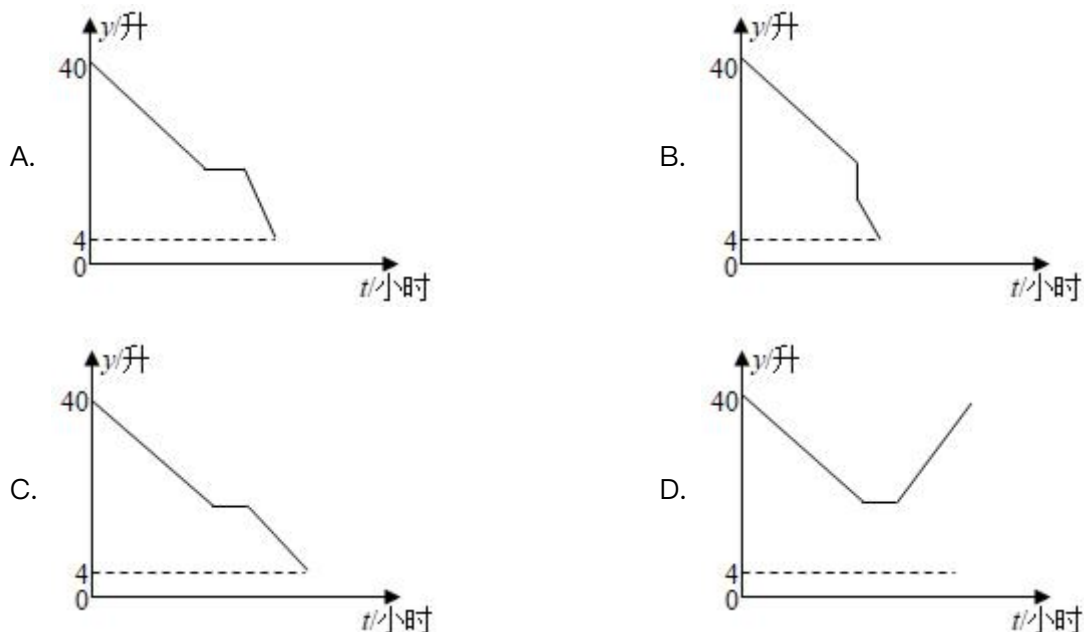
- A. 5 B. 5.5 C. 6 D. 7

5. 把直尺与一块三角板如图放置，若 $\angle 1 = 47^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数为（ ）

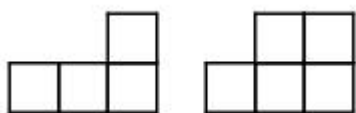


- A. 43° B. 47° C. 133° D. 137°

6. 某人驾车匀速从甲地前往乙地，中途停车休息了一段时间，出发时油箱中有 40 升油，到乙地后发现油箱中还剩 4 升油. 则油箱中所剩油 y （升）与时间 t （小时）之间函数图象大致是（ ）



7. 由一些大小相同的小正方体搭成的几何体的主视图和俯视图如图所示，则搭成该几何体的小正方体的个数最多为（ ）



- A. 7 个 B. 8 个 C. 9 个 D. 10 个

8. 五张不透明的卡片，正面分别写有实数 -1 ， $\sqrt{2}$ ， $\frac{1}{15}$ ， $\sqrt{9}$ ， $5.06006000600006\ldots$ （相邻两个 6 之间 0 的个数依次加 1）。这五张卡片除正面的数不同外其余都相同，将它们背面朝上混合均匀后任取一张卡片，取到的卡片正面的数是无理数的概率是（ ）

- A. $\frac{1}{5}$ B. $\frac{2}{5}$ C. $\frac{3}{5}$ D. $\frac{4}{5}$

9. 周末，小明的妈妈让他到药店购买口罩和酒精湿巾，已知口罩每包 3 元，酒精湿巾每包 2 元，共用了 30 元钱（两种物品都买），小明的购买方案共有（ ）

- A. 3 种 B. 4 种 C. 5 种 D. 6 种

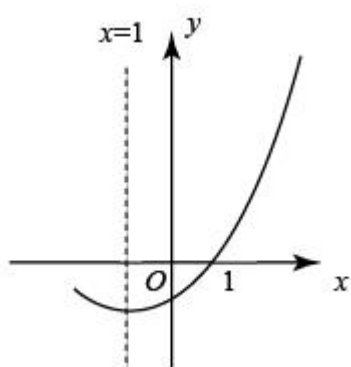
10. 如图，二次函数 $y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ 图象的一部分与 x 轴的一个交点坐标为 $(1, 0)$ ，对称轴为 $x = -1$ ，结合图象给出下列结论：

- ① $a + b + c = 0$ ；
 ② $a - 2b + c < 0$ ；
 ③ 关于 x 的一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 的两根分别为 -3 和 1 ；

④若点 $(-4, y_1)$, $(-2, y_2)$, $(3, y_3)$ 均在二次函数图象上, 则 $y_1 < y_2 < y_3$;

⑤ $a - b < m(am + b)$ (m 为任意实数).

其中正确的结论有 ()



A. 1 个

B. 2 个

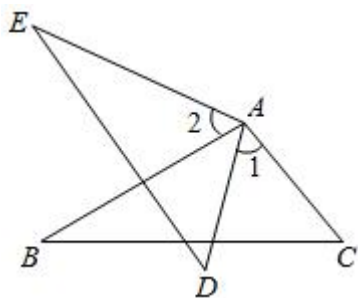
C. 3 个

D. 4 个

二、填空题 (每小题 3 分, 满分 21 分)

11. 随着电子制造技术的不断进步, 电子元件的尺寸大幅度缩小, 在芯片上某种电子元件大约只占 $0.000\ 0007$ (毫米²), 这个数用科学记数法表示为_____.

12. 如图, $AC = AD$, $\angle 1 = \angle 2$, 要使 $\triangle ABC \cong \triangle AED$, 应添加的条件是_____. (只需写出一个条件即可)



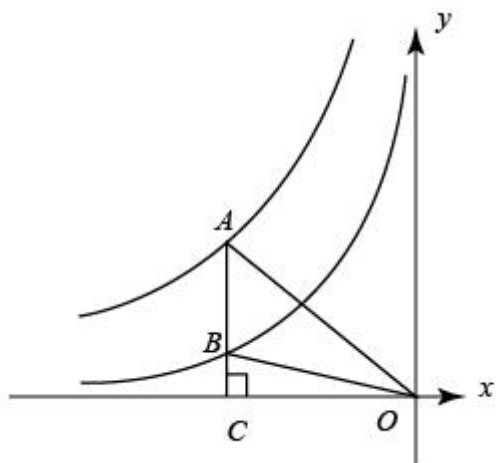
13. 一个圆锥的底面圆半径为 6cm , 圆锥侧面展开图扇形的圆心角为 240° , 则圆锥的母线长为_____cm.

14. 若关于 x 的分式方程 $\frac{3x}{x-1} = \frac{m}{1-x} + 2$ 的解为正数, 则 m 的取值范围是_____.

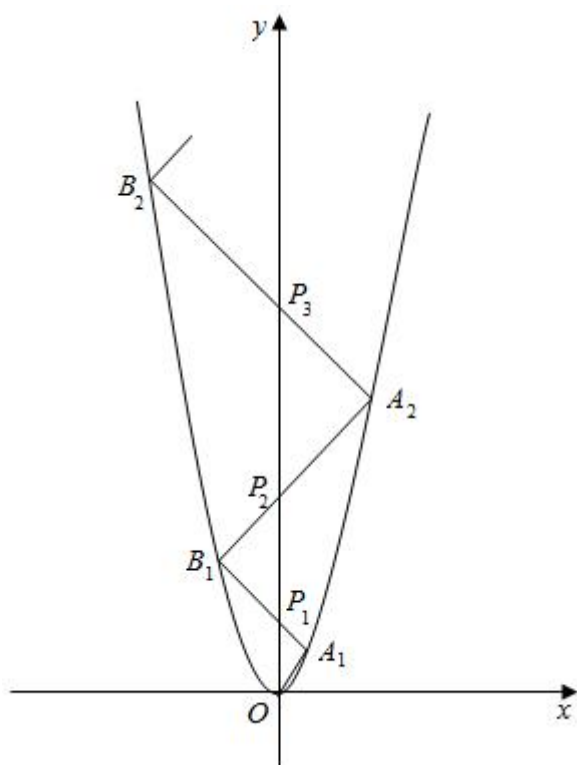
15. 若直角三角形其中两条边的长分别为 3 , 4 , 则该直角三角形斜边上的高的长为_____.

16. 如图, 点 A 是反比例函数 $y = \frac{k_1}{x}$ ($x < 0$) 图象上一点, $AC \perp x$ 轴于点 C 且与反比例函数 $y = \frac{k_2}{x}$ ($x < 0$) 的

图象交于点 B , $AB = 3BC$, 连接 OA , OB , 若 $\triangle OAB$ 的面积为 6 , 则 $k_1 + k_2 =$ _____.



17. 如图，抛物线的解析式为 $y = x^2$ ，点 A_1 的坐标为 $(1,1)$ ，连接 OA_1 ：过 A_1 作 $A_1B_1 \perp OA_1$ ，分别交 y 轴、抛物线于点 P_1 、 B_1 ；过 B_1 作 $B_1A_2 \perp A_1B_1$ ，分别交 y 轴、抛物线于点 P_2 、 A_2 ；过 A_2 作 $A_2B_2 \perp B_1A_2$ ，分别交 y 轴、抛物线于点 P_3 、 B_2 ...：按照如此规律进行下去，则点 P_n (n 为正整数) 的坐标是_____.



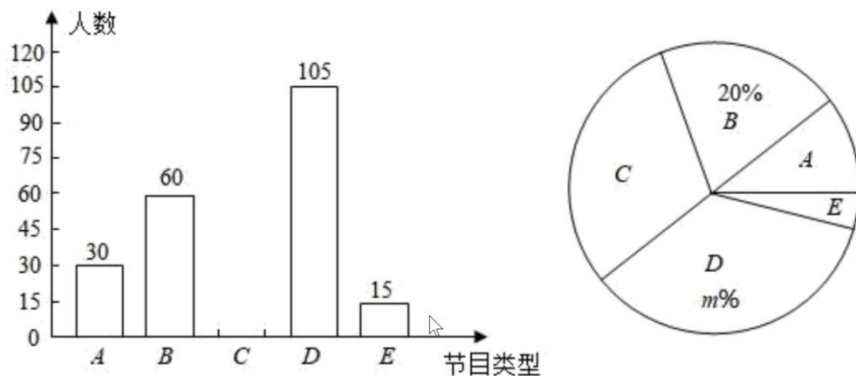
三、解答题 (本题共 7 道大题, 共 69 分)

18. (1) 计算: $\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} + (\pi - 3.14)^0 + 4\cos 45^\circ - |1 - \sqrt{2}|$.

(2) 因式分解: $-3xy^3 + 12xy$.

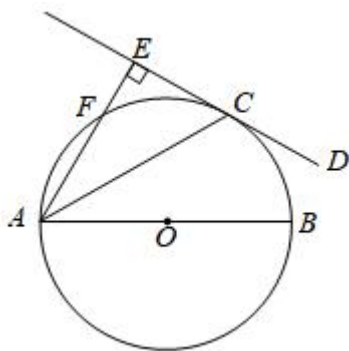
19. 解方程: $x(x-7)=8(7-x)$.

20. 某中学数学兴趣小组为了解本校学生对 A: 新闻、B: 体育、C: 动画、D: 娱乐、E: 戏曲五类电视节目的喜爱情况, 随机抽取了部分学生进行调查 (被调查的学生只选一类并且没有不选的), 并将调查结果绘制成如图所示的不完整的条形图和扇形图. 请根据图中所给出的信息解答下列问题:



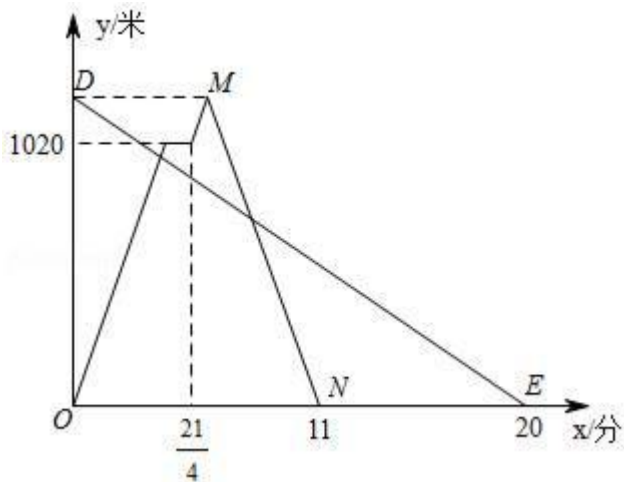
- (1) 本次抽样调查的样本容量是_____;
- (2) 请补全条形图;
- (3) 扇形图中, $m =$ _____, 节目类型 E 对应的扇形圆心角的度数是_____;
- (4) 若该中学有 1800 名学生, 那么该校喜欢新闻类节目的学生大约有多少人?

21. 如图, AB 为 $\odot O$ 的直径, C 为 $\odot O$ 上的一点, AE 和过点 C 的切线 CD 互相垂直, 垂足为 E, AE 与 $\odot O$ 相交于点 F, 连接 AC.



- (1) 求证: AC 平分 $\angle EAB$;
- (2) 若 $AE=12$, $\tan \angle CAB = \frac{\sqrt{3}}{3}$. 求 OB 的长.

22. 在一条笔直的公路上依次有 A, C, B 三地, 甲、乙两人同时出发, 甲从 A 地骑自行车去 B 地, 途经 C 地休息 1 分钟, 继续按原速骑行至 B 地, 甲到达 B 地后, 立即按原路原速返回 A 地; 乙步行从 B 地前往 A 地. 甲、乙两人距 A 地的路程 y (米) 与时间 x (分) 之间的函数关系如图所示, 请结合图象解答下列问题:



- (1) 请写出甲的骑行速度为_____米/分，点 M 的坐标为_____；
- (2) 求甲返回时距 A 地的路程 y 与时间 x 之间的函数关系式（不需要写出自变量的取值范围）；
- (3) 请直接写出两人出发后，在甲返回 A 地之前，经过多长时间两人距 C 地的路程相等。

23. 综合与实践

数学实践活动，是一种非常有效的学习方式。通过活动可以激发我们的学习兴趣，提高动手动脑能力，拓展思维空间，丰富数学体验。让我们一起动手来折一折、转一转、剪一剪，体会活动带给我们的乐趣。

折一折：将正方形纸片 $ABCD$ 折叠，使边 AB 、 AD 都落在对角线 AC 上，展开得折痕 AE 、 AF ，连接 EF ，如图 1。

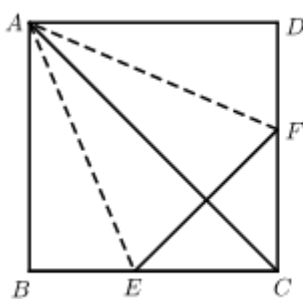


图1

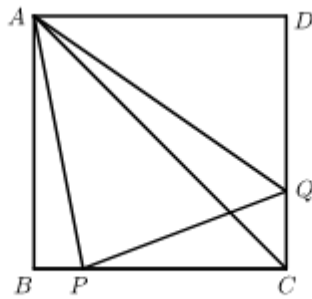


图2

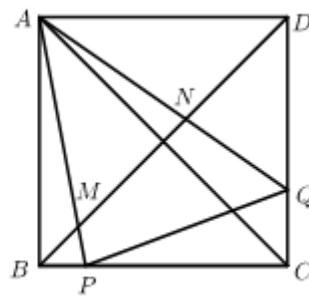


图3

- (1) $\angle EAF =$ _____ $^\circ$ ，写出图中两个等腰三角形：_____（不需要添加字母）；

转一转：将图 1 中的 $\angle EAF$ 绕点 A 旋转，使它的两边分别交边 BC 、 CD 于点 P 、 Q ，连接 PQ ，如图 2。

- (2) 线段 BP 、 PQ 、 DQ 之间的数量关系为_____；

- (3) 连接正方形对角线 BD ，若图 2 中的 $\angle PAQ$ 的边 AP 、 AQ 分别交对角线 BD 于点 M 、点 N 。如图 3，

则 $\frac{CQ}{BM} =$ _____；

剪一剪：将图 3 中的正方形纸片沿对角线 BD 剪开，如图 4。

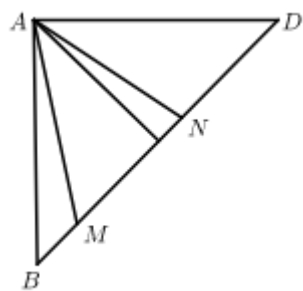
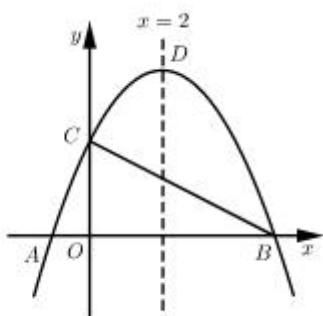
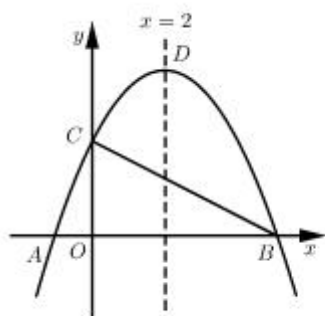


图4

(4) 求证: $BM^2 + DN^2 = MN^2$.

24. 综合与探究

如图, 在平面直角坐标系中, 抛物线 $y = ax^2 + 2x + c (a \neq 0)$ 与 x 轴交于点 A 、 B , 与 y 轴交于点 C , 连接 BC , $OA = 1$, 对称轴为 $x = 2$, 点 D 为此抛物线的顶点.



备用图

- (1) 求抛物线的解析式;
- (2) 抛物线上 C , D 两点之间的距离是_____;
- (3) 点 E 是第一象限内抛物线上的动点, 连接 BE 和 CE . 求 $\triangle BCE$ 面积的最大值;
- (4) 点 P 在抛物线对称轴上, 平面内存在点 Q , 使以点 B 、 C 、 P 、 Q 为顶点的四边形为矩形, 请直接写出点 Q 的坐标.

