

2021 年初中学业水平模拟考试（数学）试题

满分：150 分，时间：120 分钟

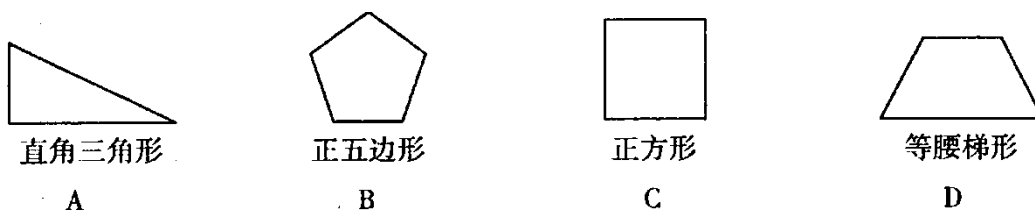
第 I 卷 选择题（共 40 分）

一、选择题（本大题共 10 个小题，每小题 4 分，共 36 分）

1、2021 的倒数是（ ）

- A. 2025 B. -2025 C. $\frac{1}{2025}$ D. $-\frac{1}{2025}$

2、在下列图形中，既是轴对称图形，又是中心对称图形的是（ ）



3、下列计算正确的是（ ）

- A. $a^2 + a^4 = a^6$ B. $2a + 3b = 5ab$ C. $(-a^3)^2 = a^6$ D. $a^2(a+1)^3 = a^3 + 1$

4、下列调查中，适合采用抽样调查的是（ ）

- A. 对全国中小学生“停课不停学”线上授课满意度的调查；
B. 在抗击新冠肺炎封闭式管理期间，对进出小区人员体温的监测；
C. 对影片《中国机长》中四川航空 3U8633 航班起飞前零部件的检查；
D. 2020 年 11 月 1 日零时开始的中国第七次人口普查。

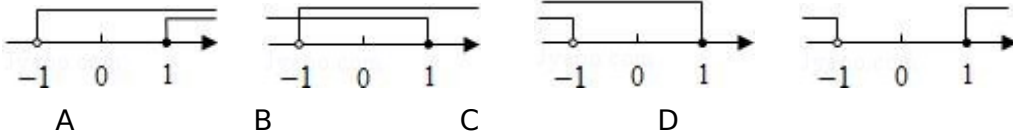
5、2 月 24 日晚，满载着广元市人民心意的货车日夜兼程顺利抵达武汉市，向武汉市捐赠鸡鸭、蔬菜等爱心物质，助力疫情防控。本次爱心捐赠是由广元市团委发起倡议，共计捐款人民币 50.39 万元，用科学记数法可表示为（ ）

- A. 5039×10^2 元 B. 50.39×10^4 元 C. 5.039×10^4 元 D. 5.039×10^5 元

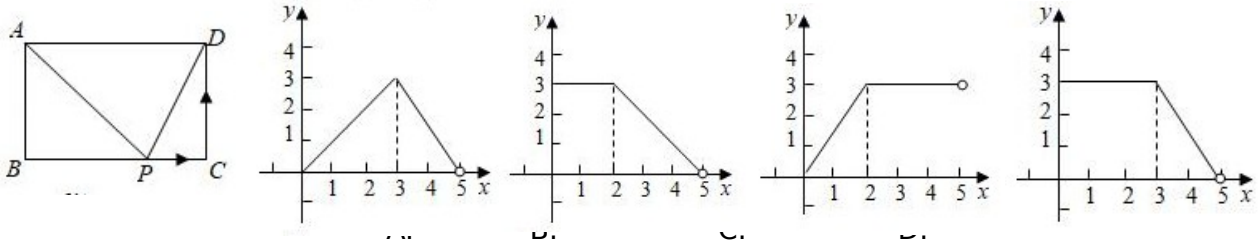
6、已知一个圆锥形零件的高线长为 $\sqrt{5}$ ，底面直径为 8，则这个圆锥形的零件的侧面积为（ ）。

- A. 2π B. $\sqrt{5}\pi$ C. 3π D. 6π

7、把不等式组 $\begin{cases} x + 2 \geq 1 \\ x + 4 \leq 5 \end{cases}$ 的解集表示在数轴上，下列选项正确的是（ ）



8、如图，在矩形 ABCD 中，AB=2，BC=3，动点 P 沿折线 BCD 从点 B 开始运动到点 D。使运动的路程为 x， $\triangle ADP$ 的面积为 y，那么 y 与 x 之间的函数关系的图象大致是 ()



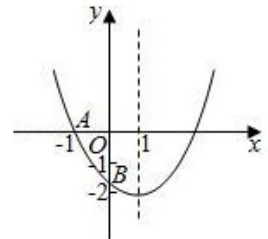
9、如图，已知二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象与 x 轴交于点 A (-1, 0)，与 y 轴的交点 B 在 (0, -2) 和 (0, -1) 之间 (不包括这两点)，对称轴为直线 $x = 1$ 。下列结论：

① $abc > 0$ ，② $4a + 2b + c > 0$ ，③ $4ac - b^2 < \frac{1}{3} 8a$ ，④ $a < c$ ，⑤ $b > c$ 。

其中含所有正确结论的选项是 ()

- A. ①③④⑤ B. ①③④ C. ②④⑤ D. ①③

$\frac{2}{3}$



第 II 卷 非选择题 (共 110 分)

二、填空题 (本大题共 5 个小题，每小题 5 分，共 25 分。)

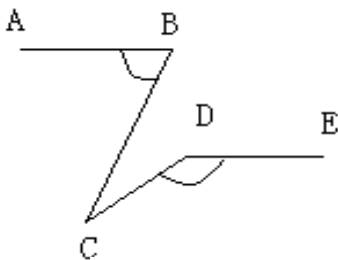
11、若 $\sqrt{a+5}$ 有意义，则 a 的取值范围是_____。

12、已知等腰三角形的两边分别是一元二次方程 $x^2 - 11x + 30 = 0$ 的两个实数根，则这个等腰三角形的周长为_____。

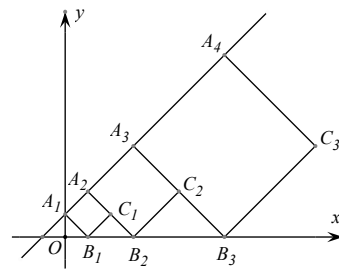
13、第五中学去年对理化实验器材的总投资为 4 万元，为确保每个学生都能进行实验探究活动，学校对实验器材的投入将不断增长，预计明年的总投资为 5 万元，若设学校今明两年在理化实验器材投资上的平均增长率为 $x\%$ ，则可列方程：_____。

14、如图， $AB \parallel DE$ ， $\angle ABC = 70^\circ$ ， $\angle CDE = 140^\circ$ ，则 $\angle BCD =$ _____。

15、正方形 $A_1B_1C_1A_2$ ， $A_2B_2C_2A_3$ ， $A_3B_3C_3A_4$ ，... 按如图所示的方式放置，点 A_1, A_2, A_3, \dots 和点 B_1, B_2, B_3, \dots 分别在直线 $y = kx + b$ ($k > 0$) 和 x 轴上。已知 $A_1 (0, 1)$ ，点 $B_1 (1, 0)$ ，则 C_5 的坐标是_____。



第 14 题图



第 15 题图

三、解答题（本大题共 3 个小题，共 20 分）

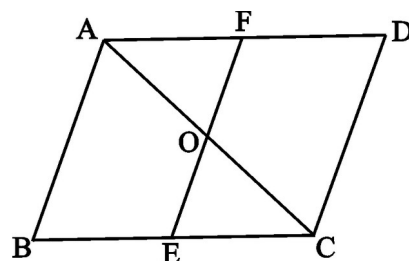
16、（6分）（1）计算： $(\frac{1}{2})^{-1} - (2020 - \sqrt{2})^0 + 2\cos 30^\circ - |1 - \sqrt{3}|$

（6分）（2）解方程： $\frac{x}{x-1} - \frac{3}{1-x} = 3$

17、（8分）先化简，再求值： $a \cdot \frac{1}{a-1} \div \frac{a^2+4a+4}{a^2-a}$ ，其中 $a = -3$ 。

四、（本大题共 3 个小题，每小题 8、10、10 分，共 28 分）

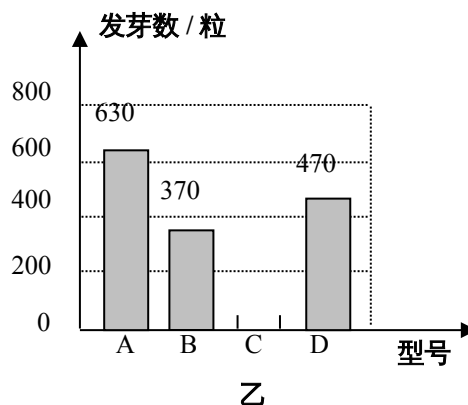
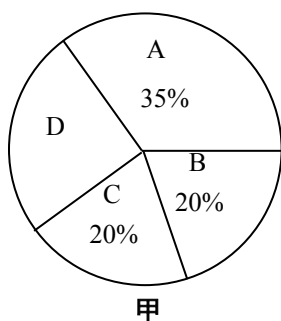
18、已知， $\square ABCD$ 中，过对角线 AC 中点 O 的直线 EF 交 AD 于 F ，交 BC 于 E 。求证： $BE=DF$ 。



19、某种子培育基地用 A, B, C, D 四种型号的小麦种子共 2 000 粒进行发芽实验，从中选出发芽率高的种子进行推广．通过实验得知，C 型号种子的发芽率为 95%，根据实验数据绘制了图甲和图乙两幅尚不完整的统计图。

- (1) D 型号种子的粒数是_____；
- (2) 请你将图乙的统计图补充完整；
- (3) 通过计算说明，应选哪一个型号的种子进行推广；
- (4) 若将所有已发芽种子放到一起，从中随机取出一粒，求取到 B 型号发芽种子的概率。

各型号种子数的百分比



20.某数学研究性学习小组在老师的指导下，利用课余时间进行测量活动.

活动主题	测算某水池中雕塑底座的底面积
测量工具	皮尺、测角仪、计算器等
活动模型	某休闲广场的水池中有一雕塑，其底座的底面为矩形 $ABCD$ ，其示意图如下：
活动过程象	<p>示意图如下： 图中显示了一个水池中的雕塑底座，其底面为矩形 $ABCD$。为了测量其面积，在池边选取了点 G, E, F, H。点 E 位于 AB 的延长线上，点 F 位于 BC 的延长线上，点 H 位于 CF 的延长线上。连接 GH，并过点 E 作 $EH \perp GH$。图中还显示了连接 AG, BG, CG, DG 的虚线。</p>

测 绘 过 程 与 数 据 信 息	<p>① 在水池外取一点E，使得点C，B，E在同一条直线上；</p> <p>② 过点E作$GH \perp CE$，并沿EH方向前进到点F，用皮尺测得EF的长为4米；</p> <p>③ 在点F处用测角仪测得$\angle CFG = 60.3^\circ$，$\angle BFG = 45^\circ$，$\angle AFG = 21.8^\circ$；</p> <p>④ 用计算器计算得：$\sin 60.3^\circ \approx 0.87$，$\cos 60.3^\circ \approx 0.50$，$\tan 60.3^\circ \approx 1.75$，$\sin 21.8^\circ \approx 0.37$，$\cos 21.8^\circ \approx 0.93$，$\tan 21.8^\circ \approx 0.40$</p>
---	---

请根据表格中提供的信息，解决下列问题：（结果保留整数）

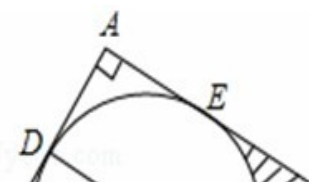
- (1) 求线段 CE 和 BC 的长度；
- (2) 求底座的底面 $ABCD$ 的面积.

五、（本大题共2个小题，每小题12分、13分，共25分）

21、某工程队要招聘甲、乙两种工人180人，甲、乙两种工种的月工资分别为500元和1000元，现要求乙种工种的人数不少于甲种工种人数的2倍，问甲、乙两种工种各招聘多少人时，可使得每月所付工资最少？

22、在 $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle A=90^\circ$ ， O 是 BC 边上一点，以 O 为圆心的半圆与 AB 边相切于点 D ，与 AC 、 BC 边分别交于点 E 、 F 、 G ，连接 OD ，已知 $BD=2$ ， $AE=3$ ， $\tan\angle BOD=\frac{2}{3}$ 。

- (1) 求 $\odot O$ 的半径 OD ；
- (2) 求证： AE 是 $\odot O$ 的切线；
- (3) 求图中两部分阴影面积的和（不取近似值）。



六、(本大题共 16 分)

23、如图，在平面直角坐标系中有一个 $Rt\triangle AOB$ ， O 为坐标原点，已知 $OA=1$ ， $\tan\angle BAO=3$ ，将此三角形绕原点 O 逆时针旋转 90° ，得到 $\triangle DOC$ ，抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 经过点 A 、 B 、 C 。

- (1) 求抛物线的解析式。
- (2) 若点 P 是第二象限内抛物线上的动点，其横坐标为 t 。

① 设抛物线对称轴 l 与 x 轴交于一点 E ，连接 PE ，交 CD 于 F ，求出当 $\triangle CEF$ 与 $\triangle COD$ 相似时点 P 的坐标。

② 是否存在一点 P ，使 $\triangle PCD$ 的面积最大？若存在，求出 $\triangle PCD$ 面积的最大值；若不存在，请说明理由。

