

海淀区九年级第二学期期末练习

数 学

2024.05

学校 _____ 姓名 _____ 准考证号 _____

考生须知


1. 本试卷共 7 页，共两部分，28 道题，满分 100 分。考试时间 120 分钟。
2. 在试卷和答题卡上准确填写学校名称、姓名和准考证号。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。
4. 在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。
5. 考试结束，请将本试卷、答题卡和草稿纸一并交回。

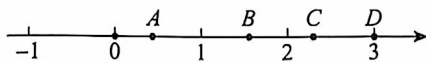
第一部分 选择题

一、选择题（共 16 分，每题 2 分）

第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

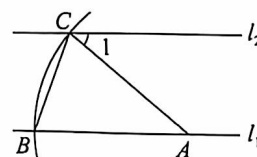
1. 截至 2023 年底，我国人工智能核心产业规模接近 5 800 亿元，形成了京津冀、长三角、珠三角三大集聚发展区。将 580 000 000 000 用科学记数法表示应为
 (A) 58×10^{10} (B) 5.8×10^{11} (C) 5.8×10^{12} (D) 0.58×10^{12}
2. 右图是一张长方形纸片，用其围成一个几何体的侧面，这个几何体可能是
 (A) 圆柱 (B) 圆锥
 (C) 球 (D) 三棱锥


3. 五边形的内角和为
 (A) 900° (B) 720° (C) 540° (D) 360°
4. 若 $a > b$ ，则下列结论正确的是
 (A) $a + b > 0$ (B) $a - b > 0$ (C) $ab > 0$ (D) $\frac{a}{b} > 0$
5. 如图，实数 $\sqrt{5}$ 在数轴上对应的点可能是



- (A) 点 A (B) 点 B (C) 点 C (D) 点 D

6. 如图， $l_1 \parallel l_2$ ，点 A 在 l_1 上，以点 A 为圆心，适当长度为半径画弧，分别交 l_1, l_2 于点 B, C，连接 AC, BC. 若 $\angle 1 = 40^\circ$ ，则 $\angle ABC$ 的大小为
 (A) 80° (B) 75°
 (C) 70° (D) 65°

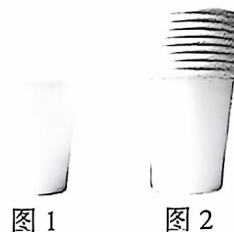


7. 九年级(1)班羽毛球小组共有4名队员,其中两名男生,两名女生.从中随机选取两人,恰好能组成一组混双搭档的概率是

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{2}{3}$

8. 某种型号的纸杯如图1所示,若将 n 个这种型号的杯子按图2中的方式叠放在一起,叠在一起的杯子的总高度为 H .则 H 与 n 满足的函数关系可能是

- (A) $H=0.3n$ (B) $H=\frac{10}{0.3n}$
 (C) $H=10-0.3n$ (D) $H=10+0.3n$



第二部分 非选择题

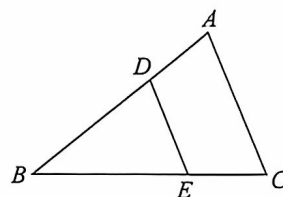
二、填空题(共16分,每题2分)

9. 若代数式 $\frac{1}{x-2}$ 有意义,则实数 x 的取值范围是_____.

10. 若 $x=1$ 是方程 $x^2-3x+m=0$ 的一个根,则实数 m 的值为_____.

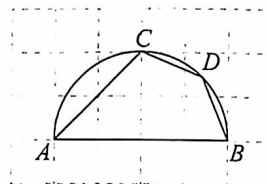
11. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, D, E 分别在边 AB, BC 上, $DE \parallel AC$.

若 $AD=2, BD=4$,则 $\frac{DE}{AC}$ 的值为_____.



12. 在平面直角坐标系 xOy 中,点 $A(1, y_1), B(2, y_2)$ 在反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ ($k \neq 0$)的图象上.若 $y_1 < y_2$,则满足条件的 k 的值可以是_____ (写出一个即可).

13. 如图所示的网格是正方形网格, A, B, C 是网格线的交点, C 在以 AB 为直径的半圆上.若点 D 在 \widehat{BC} 上,则 $\angle BDC =$ _____ $^\circ$.



14. 一组数据3, 2, 4, 2, 6, 5, 6的平均数为4,方差为 s_0^2 .再添加一个数据4,得到一组新数据.若记这组新数据的方差为 s_1^2 ,则 s_1^2 _____ s_0^2 (填“>”“=”或“<”).

15. 下表是 n 与 2^n (其中 n 为自然数) 的部分对应值表:

n	5	10	15	20	25	30	35
2^n	32	1 024	32 768	1 048 576	33 554 432	1 073 741 824	34 359 738 368

根据表格提供的信息, 计算 $1\,024 \times 32\,768$ 的结果为 _____.

16. 在 $\triangle ABC$ 中, D 为边 AB 的中点, E 为边 AC 上一点, 连接 DE . 给出下面三个命题:

①若 $AE=EC$, 则 $DE=\frac{1}{2}BC$;

②若 $DE=\frac{1}{2}BC$, 则 $DE\parallel BC$;

③若 $DE\parallel BC$, 则 $AE=EC$.

上述命题中, 所有真命题的序号是 _____.

三、解答题 (共 68 分, 第 17–19 题, 每题 5 分, 第 20–21 题, 每题 6 分, 第 22–23 题, 每题 5 分, 第 24 题 6 分, 第 25 题 5 分, 第 26 题 6 分, 第 27–28 题, 每题 7 分)

解答写出文字说明、演算步骤或证明过程.

17. 计算: $2024^0 - 2 \sin 45^\circ + |-3| + \sqrt{8}$.

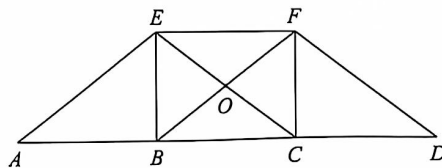
18. 解不等式组:
$$\begin{cases} \frac{x+5}{2} < 3x, \\ 3x-4 > 2(x+1). \end{cases}$$

19. 已知 $m^2 - n^2 - 3 = 0$, 求代数式 $(m+n)^2 - 2n(m+n)$ 的值.

20. 如图, 点 A, B, C, D 在一条直线上, $AB=BC=CD$, $AE=EC$, 四边形 $ECDF$ 是平行四边形.

(1) 求证: 四边形 $EBCF$ 是矩形;

(2) 若 $AD=12$, $\cos A = \frac{4}{5}$, 求 BF 的长.



21. 我国古代著作《管子·地员篇》中介绍了一种用数学运算获得“宫商角徵羽”五音的方法. 研究发现, 当琴弦的长度比满足一定关系时, 就可以弹奏出不同的乐音. 例如, 三根弦按长度从长到短排列分别奏出乐音“do, mi, so”, 需满足相邻弦长的倒数差相等. 若最长弦为 15 个单位长, 最短弦为 10 个单位长, 求中间弦的长度.

22. 在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y=kx+b$ ($k \neq 0$) 的图象由函数 $y=\frac{1}{2}x$ 的图象平移得到，且经过点 $(2, 4)$.

(1) 求这个一次函数的解析式；

(2) 当 $x > 2$ 时，对于 x 的每一个值，函数 $y=x+n$ 的值与一次函数 $y=kx+b$ ($k \neq 0$) 的值的差大于 1，直接写出 n 的取值范围.

23. 一本图鉴中的照片由 1 开始连续编号，由于装订线脱落，照片散落一地. 小云想利用统计学知识估计照片总数，于是从中随机抽取 20 张照片，将其编号作为样本，数据整理如下：

a. 20 张照片的编号：

4, 8, 15, 25, 34, 39, 41, 48, 68, 79, 85, 86, 89, 91, 102, 104, 110, 121, 144, 147

b. 20 张照片编号的最小值、最大值、平均数和中位数：

最小值	最大值	平均数	中位数
4	147	72	m

(1) 写出表中 m 的值；

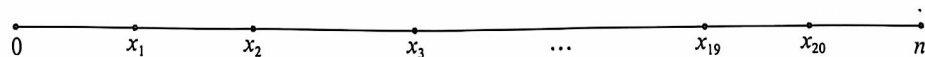
(2) 设照片总数为 n ，所有照片编号分别为 $1, 2, \dots, n$ ，这 n 个数的平均数和中位数均为 $\frac{n+1}{2}$.

①利用样本平均数估计全体平均数，可估算出照片的总数 n_1 为 _____，

②利用样本中位数估计全体中位数，可估算出照片的总数 n_2 为 _____，

小云发现，有一个估算结果不合理，这个不合理的结果是 _____ (填“ n_1 ”或“ n_2 ”)；

(3) 小云想到还可使用样本数据的“平均间隔长度”进行估计. 在下面的示意图中，用 x_1, x_2, \dots, x_{20} 表示随机抽取的 20 张照片编号从小到大排序，则从 0 到 x_{20} 的平均间隔长度为 $\frac{x_{20}}{20}$ ，从 0 到 n 的平均间隔长度为 $\frac{n}{21}$ ，直接写出此时估算出照片的总数 n_3 (结果取整数).

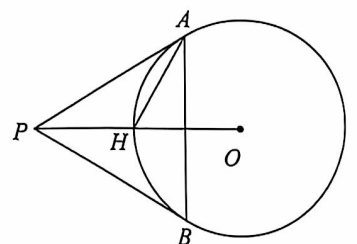


24. 如图， P 是 $\odot O$ 外一点， PA, PB 分别切 $\odot O$ 于点 A, B ， PO 与 $\odot O$ 交于点 H ， $AH=OH$.

(1) 求证： $\triangle ABP$ 是等边三角形；

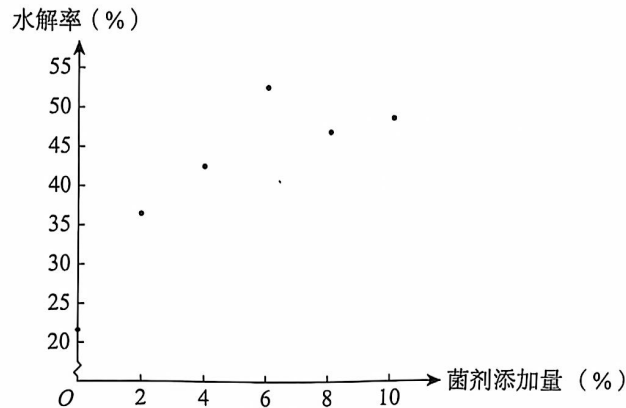
(2) 过点 A 作 PO 的平行线，与 $\odot O$ 的另一个交点为 C ，连接 CP .

若 $AB=6$ ，求 $\odot O$ 的半径和 $\tan \angle CPB$ 的值.



25. 生活垃圾水解法是一种科学处理生活垃圾的技术. 有研究表明, 在生活垃圾水解过程中添加一些微生物菌剂能够加快原料的水解. 某小组为研究微生物菌剂添加量对某类生活垃圾水解率的影响, 设置了六组不同的菌剂添加量, 分别为 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 每隔 12 h 测定一次水解率, 部分实验结果如下:

a. 不同菌剂添加量的生活垃圾, 在水解 48 h 时, 测得的实验数据如下图所示:



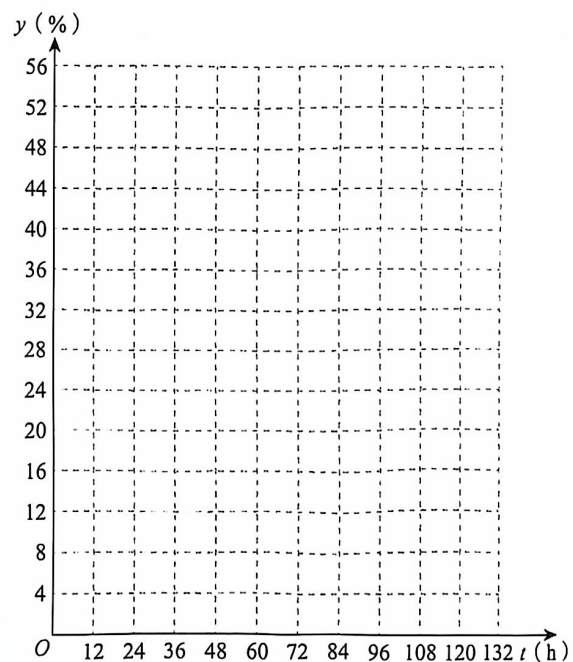
为提高这类生活垃圾在水解 48 h 时的水解率, 在这六组不同的菌剂添加量中, 最佳添加量为 _____ %;

b. 当菌剂添加量为 $p\%$ 时, 生活垃圾水解率随时间变化的部分实验数据记录如下:

时间 t (h)	0	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120
水解率 y (%)	0	28.0	35.1	39.4	42.5	44.9	46.8	48.5	50.0	51.2	52.3

通过分析表格中的数据, 发现当菌剂添加量为 $p\%$ 时, 可以用函数刻画生活垃圾水解率 y 和时间 t 之间的关系, 在平面直角坐标系中画出此函数的图象.

结合实验数据, 利用所画的函数图象可以推断, 当水解 132 h 时, 生活垃圾水解率 _____ 超过 54% (填“能”或“不能”).



根据以上实验数据和结果, 解决下列问题:

- 直接写出 p 的值;
- 当菌剂添加量为 6% 时, 生活垃圾水解率达到 50% 所需的时间为 t_0 小时, 当菌剂添加量为 $p\%$ 时, 生活垃圾水解 ($t_0 + 48$) 小时的水解率 _____ 50% (填“大于”“小于”或“等于”).

26. 在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y=ax^2+bx+c$ ($a>0$) 的对称轴为 $x=t$ ，点 $A(\frac{1}{2}t, m)$ ， $B(2t, n)$ ， $C(x_0, y_0)$ 在抛物线上.

- (1) 当 $t=2$ 时，直接写出 m 与 n 的大小关系；
- (2) 若对于 $6 < x_0 < 7$ ，都有 $m < y_0 < n$ ，求 t 的取值范围.

27. 在 $\triangle ABC$ 中， $AB=AC$ ， $\angle A < 60^\circ$ ，点 D 在边 AC 上（不与点 A, C 重合），连接 BD ，平移线段 BD ，使点 B 移到点 C ，得到线段 CE ，连接 DE .

- (1) 在图 1 中补全图形，若 $\angle BAC=2\angle E$ ，求证： $\angle CBD$ 与 $\angle CDE$ 互余；
- (2) 连接 AE ，若 AC 平分 $\angle BAE$ ，用等式表示 $\angle CBD$ 与 $\angle BAE$ 之间的数量关系，并证明.

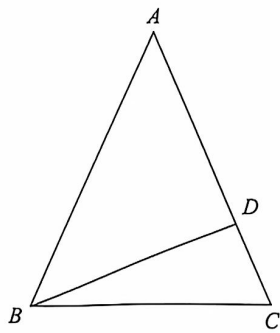
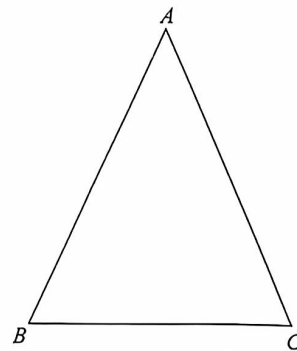


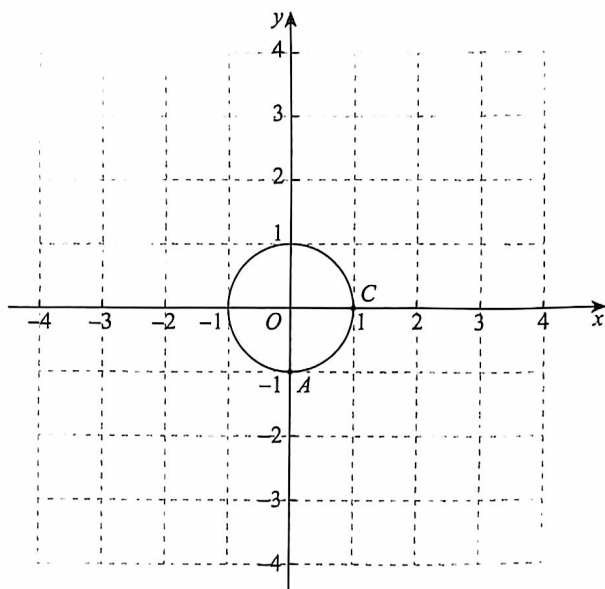
图 1



备用图

28. 在平面直角坐标系 xOy 中, $\odot O$ 的半径为 1, AB 是 $\odot O$ 的一条弦, 以 AB 为边作平行四边形 $ABCD$. 对于平行四边形 $ABCD$ 和弦 AB , 给出如下定义: 若边 CD 所在直线是 $\odot O$ 的切线, 则称四边形 $ABCD$ 是弦 AB 的“弦切四边形”.

(1) 若点 $A(0, -1)$, $C(1, 0)$, 四边形 $ABCD$ 是弦 AB 的“弦切四边形”, 在图中画出“弦切四边形” $ABCD$, 并直接写出点 D 的坐标;



(2) 若弦 AB 的“弦切四边形”为正方形, 求 AB 的长;

(3) 已知图形 M 和图形 N 是弦 AB 的两个全等的“弦切四边形”, 且均为菱形, 图形 M 与 N 不重合. P, Q 分别为两个“弦切四边形”对角线的交点, 记 PQ 的长为 t , 直接写出 t 的取值范围.