

2024 学年第二学期九年级数学练习

(完卷时间 100 分钟, 满分 150 分)

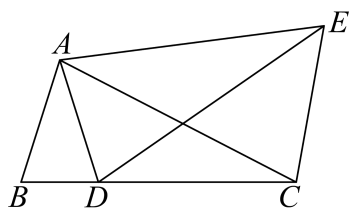
考生注意:

1. 本试卷含三个大题, 共 25 题. 答题时, 考生务必按答题要求在答题纸规定的位置上作答, 在草稿纸、本试卷上答题一律无效.
2. 除第一、二大题外, 其余各题如无特别说明, 都必须在答题纸的相应位置上写出证明或计算的主要步骤.

一、选择题 (本大题共 6 题, 每题 4 分, 满分 24 分)

【下列各题的四个选项中, 有且只有一个选项是正确的, 选择正确项的代号并填涂在答题纸的相应位置上】

1. 若有理数 a, b 互为相反数, 则下列等式恒成立的是 ()
A. $a-b=0$ B. $a+b=0$ C. $ab=1$ D. $ab=-1$
2. 若式子 $\sqrt{x+5}$ 在实数范围内有意义, 则 x 的取值范围是 ()
A. $x > -5$ B. $x < -5$ C. $x \neq -5$ D. $x \geq -5$
3. 某餐饮公司为一所学校提供午餐, 有 10 元, 12 元, 15 元三种价格的盒饭供师生选择, 每人选一份, 该校师生某一天购买的这三种价格的盒饭数依次占 50%, 30%, 20%. 那么这一天该校师生购买盒饭费用的平均数和中位数分别是 ()
A. 12 元, 12 元 B. 12 元, 11 元 C. 11.6 元, 12 元 D. 11.6 元, 11 元
4. 现有五张纸片, 这五张纸片上的几何图形分别是等边三角形、矩形、等腰梯形、正五边形、圆, 从这五张纸片中任意抽取一张恰好是中心对称图形的概率是 ()
A. $\frac{1}{5}$ B. $\frac{2}{5}$ C. $\frac{3}{5}$ D. $\frac{4}{5}$
5. 如图, 将 $\triangle ABC$ 绕点 A 逆时针旋转, 点 B 旋转至 BC 边上的 D 点, 点 C 旋转至 E , 那么下列结论不一定正确的是 ()



- A. $\angle ACB = \angle AED$
- B. $\angle BAD = \angle CAE$
- C. $\angle ADE = \angle ACE$
- D. $\angle DAC = \angle CDE$

6. “利用描点法画出函数图像，探究函数的一些简单性质”是初中阶段研究函数的常用方法，那么函数

$$y = \frac{1}{x-2}$$
 具有的性质是 ()

- A. $x > 0$ 时, y 的值随 x 的增大而减小
 B. $x < 0$ 时, y 的值随 x 的增大而增大
 C. 图像不经过第二象限
 D. 图像不经过第四象限

二、填空题 (本大题共 12 题, 每题 4 分, 满分 48 分)

7. 计算: $x^5 \div x^2 =$ _____

8. 已知 $f(x) = x^{-1}$, 那么 $f(-1) =$ _____.

9. 在实数范围内因式分解 $x^2 - 3 =$ _____

10. 方程 $\sqrt{x+2} = x$ 的根是 _____.

11. 据网络平台数据统计, 截止到 2025 年 3 月底, 电影《哪吒之魔童闹海》总票房已突破 154.47 亿元, 位列全球影史票房榜第 5 名. 其中 154.47 亿元用科学记数法表示为 _____ 元.

12. 如果关于 x 的方程 $x^2 - x + m = 0$ 有实数根, 那么 m 的取值范围是 _____.

13. 点 M 在线段 AB 上, 设 $\overrightarrow{AM} = \vec{a}$, $\overrightarrow{BM} = \vec{b}$, 那么 $\overrightarrow{AB}$ 用向量 $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ 表示为 _____.

14. 如图 1 为《天工开物》记载的用于舂捣谷物的工具---“碓(duì)”的结构简图, 图 2 为其平面示意图. 已知 $AB \perp CD$ 于点 B , AB 与水平线 l 相交于点 O , $OE \perp l$. 如果 $BC = 4$ 分米, $OB = 24$ 分米,

$\sin \angle BOE = \frac{24}{25}$, 那么点 C 到水平线 l 的距离 CF 为 _____ 分米.



图 1

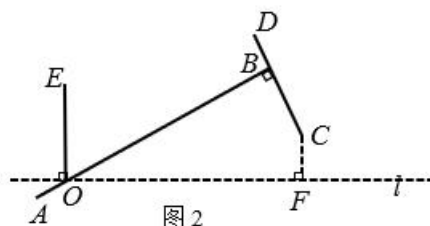
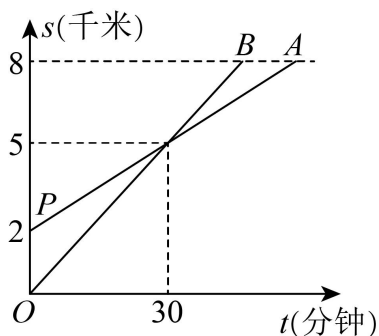
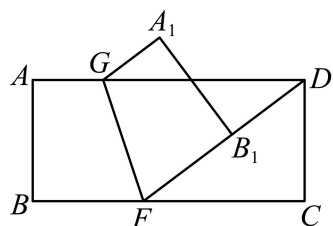


图 2

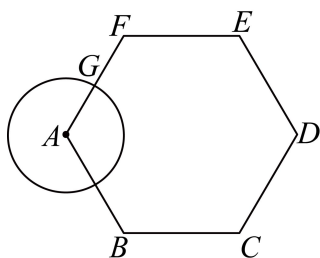
15. 小王与小张先后从甲地出发前往 8 千米外的乙地, 图中线段 PA 、 OB 分别反映了小王和小张骑行所走的路程 S (千米) 关于小张所用时间 t (分钟) 的函数关系. 根据图象提供的信息, 小张比小王早到乙地的时间是 _____ 分钟.



16. 如图, 矩形 $ABCD$ 中, $AB=12$, $AD=27$, 点 F 在 BC 边上, 折叠矩形使 FB 落在射线 FD 上, 折痕为 GF , 点 A , B 分别落在点 A_1 , B_1 处, 若 $AG=7$, 那么 B_1D 的长为_____.



17. 如图, 在边长为 2 的正六边形 $ABCDEF$ 中, G 为 AF 的中点, 点 Q 为正六边形 $ABCDEF$ 边上任意一点, 以 CQ 为半径的 $\odot C$ 与以 AG 为半径的 $\odot A$ 相交时, 那么 $\odot C$ 的半径 r 的取值范围是_____.

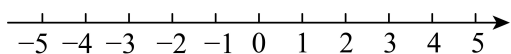


18. $\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, $AC>BC$, D 为 AB 中点, 过点 D 的直线交 AC 于点 E , 如果 DE 平分 $\triangle ABC$ 的周长, 那么 $\frac{DE}{BC} = \underline{\hspace{2cm}}$.

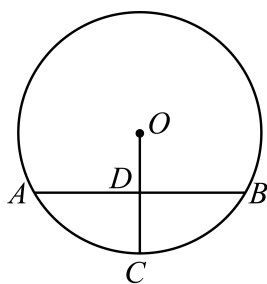
三、解答题 (本大题共 7 题, 满分 78 分)

19. 先化简, 再求值: $\frac{m^2-2m+1}{m^2+3m} \div \left(1 - \frac{4}{m+3}\right)$, 其中 $m = 2\sin 60^\circ + \tan 45^\circ$.

20. 解不等式组 $\begin{cases} 4(3+x) > 3-2x \\ \frac{x}{3} - \frac{x-2}{2} \geq 1 \end{cases}$, 将其解集在数轴上表示出来, 并写出这个不等式组的整数解.



21. 在 $\odot O$ 中, 点 C 是弧 AB 的中点, OC 交弦 AB 于点 D , 且 D 是 OC 的中点.

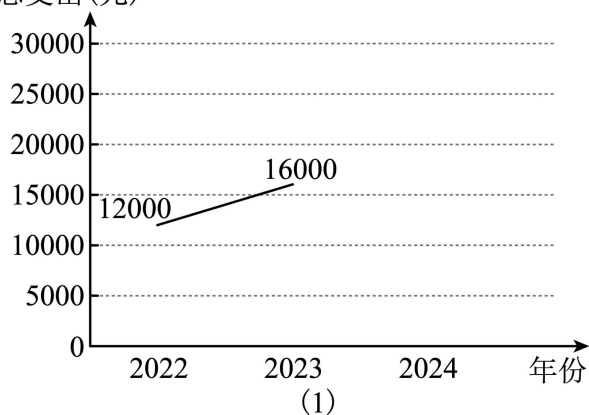


(1) 求 $\angle AOD$ 的度数;

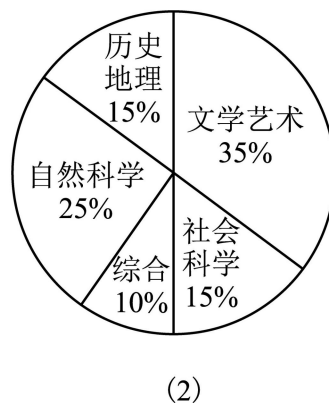
(2) 延长 AO 交 $\odot O$ 于点 E , 连接 EC , 交 AB 于点 F , 如果 $AE = 8$, 求 FB 的长度.

22. 近年来, 某校积极响应“全民阅读活动”, 致力打造“书香校园”, 每年划拨专项经费用于图书馆购置图书, 确保图书种类齐全、数量充足. 该校 2022 年至 2024 年图书馆购进新书总支出如图所示:

某校2022年至2024年图书馆购进新书总支出情况折线统计图



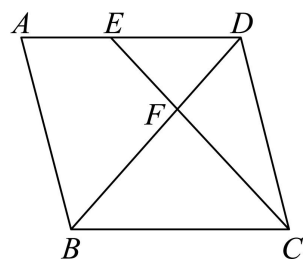
某校2024年图书馆购进新书总支出分配情况扇形统计图



(1) 该校图书馆 2024 年购进新书总支出比 2023 年提高了 50%, 2022 年图书馆购进的图书中, 社会科学类图书的支出占购进总支出的 10%, 那么 2024 年与 2022 年相比, 社会科学类图书在购进支出上的增长率为多少?

(2) 为了更好地满足师生的阅读需求, 该校经过问卷调查和借阅数据的综合分析, 2025 年新书购进计划在 2024 年基础上做如下调整: 将自然科学类图书的购书金额提高 20%, 同时购书的数量增加 80 册, 这样调整后, 自然科学类图书的每册均价可比 2024 年降低 20 元, 那么学校计划 2025 年购进自然科学类图书多少册?

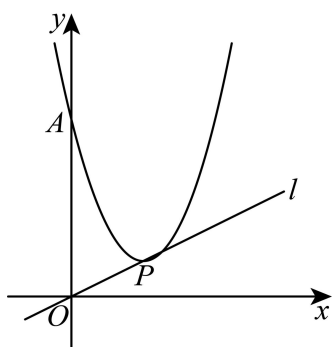
23. 如图, 已知平行四边形 $ABCD$ 中, 点 F 是对角线 BD 上一点, $\angle BFC = \angle A$, 延长 CF 交边 AD 于点 E .



(1) 求证: $AB^2 = CF \cdot CE$;

(2) 当 $BD = CE$ 时, 求证: 四边形 $ABCD$ 是菱形.

24. 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 已知抛物线 $y = x^2 + bx + c$ 与 y 轴交于点 $A(0, 5)$, 抛物线顶点 P 在第一象限且在直线 $l: y = \frac{1}{2}x$ 上.



(1) 求抛物线的表达式;

(2) 向上平移直线 l , 交抛物线于 C 、 D 两点(C 在 D 左侧), 当 $CD = OP$ 时, 求 C 点坐标;

(3) 将抛物线向右平移 m 个单位, 平移后的抛物线与原抛物线交于点 M , 顶点为 N , 如果 $MN \perp l$, 求 m 的值.

25. 定义: 如果一个三角形的三个顶点分别在另一个三角形的三边上, 且这两个三角形相似, 那么我们把把这个三角形称为另一个三角形的镶嵌相似形; 已知 $\triangle ABC$ 中, 点 P 、 D 、 E 分别在 BC 、 AB 、 AC 上, 连接 PD 、 DE 、 PE .

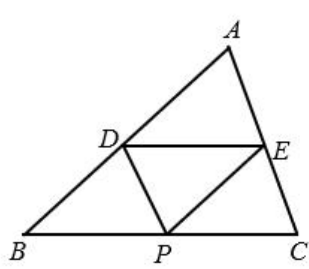


图 1

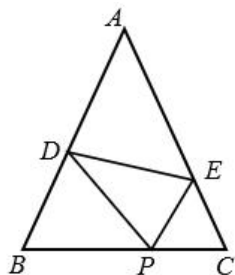


图 2

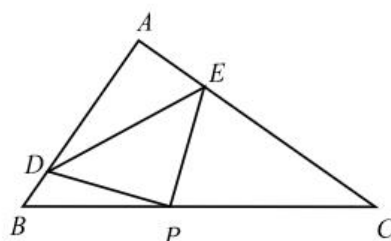


图 3

(1) 如图1, P 是 BC 中点, $PD \parallel AC$, $PE \parallel AB$ 时, 求证: $\triangle PDE$ 是 $\triangle ABC$ 的镶嵌相似形;

(2) 如图 2, 当 $AB = AC$, $BP = 2PC$, $\triangle PDE$ 是 $\triangle ABC$ 的镶嵌相似形, $\angle A = \angle PDE$. 求 $\frac{AD}{AB}$ 的值;

(3) 如图 3, 如果 $\angle A = \angle DPE = 90^\circ$, $BP = 2$, $PC = 3$, $\triangle PDE$ 是 $\triangle ABC$ 的镶嵌相似形, 且 PE 与 AB 不平行, 求 AB 的长.