

九年级数学学科练习

考生注意：

1. 本试卷含三个大题，共 25 题；
2. 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；
3. 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. 下列实数中，无理数是（ ）

- A. $\sqrt{16}$ B. $\sqrt[3]{\frac{1}{9}}$ C. $(\pi+2)^0$ D. $\frac{8}{7}$

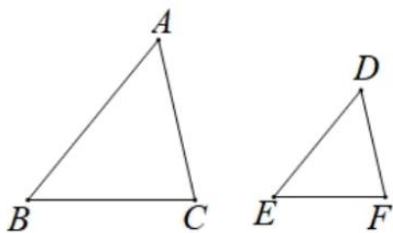
2. 计算 $x^3 \cdot x^2$ 的结果是（ ）

- A. x B. x^5 C. x^6 D. x^9

3. 如果非零向量 $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ 互为相反向量，那么下列结论中错误的是（ ）

- A. $\vec{a} \parallel \vec{b}$ B. $|\vec{a}| = |\vec{b}|$ C. $\vec{a} + \vec{b} = 0$ D. $\vec{a} = -\vec{b}$

4. 如图，已知 $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$ ，下列条件一定能推得它们相似的是（ ）

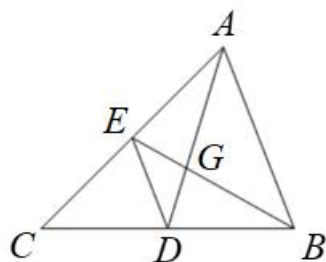


- A. $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$ B. $\angle A = \angle D$ 且 $\frac{AB}{DF} = \frac{BC}{EF}$
- C. $\angle A = \angle B$, $\angle D = \angle E$ D. $\angle A = \angle E$ 且 $\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF}$

5. 如果 $0^\circ < \angle A < 45^\circ$ ，那么 $\sin A$ 与 $\cos A$ 的差（ ）

- A. 大于 0 B. 小于 0 C. 等于 0 D. 不能确定

6. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, 中线 AD 与中线 BE 相交于点 G , 联结 DE . 下列结论成立的是 ()



- A. $DG = \frac{1}{3}AG$ B. $\frac{BG}{EG} = \frac{DE}{AB}$ C. $\frac{S_{\triangle DEG}}{S_{\triangle AGB}} = \frac{1}{4}$ D. $\frac{S_{\triangle CDE}}{S_{\triangle AGB}} = \frac{1}{2}$

二、填空题: (本大题共 12 题, 每题 4 分, 满分 48 分)

7. $\frac{1}{3}$ 的倒数是_____.

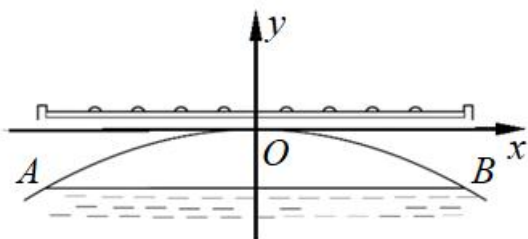
8. 计算: $\frac{2a}{a+2} + \frac{4}{a+2} =$ _____.

9. 已知 $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$, 则 $\frac{a}{a+b}$ 的值是_____.

10. 抛物线 $y = (x+1)^2 - 2$ 与 y 轴的交点坐标是_____.

11. 请写出一个以直线 $x=3$ 为对称轴, 且在对称轴左侧部分是下降的抛物线, 这条抛物线的表达式可以是_____. (只要写出一个符合条件的抛物线表达式)

12. 有一座拱桥的截面图是抛物线形状, 在正常水位时, 桥下水面 AB 宽 20 米, 拱桥的最高点 O 距离水面 AB 为 3 米, 如图建立直角坐标平面 xOy , 那么此抛物线的表达式为_____.

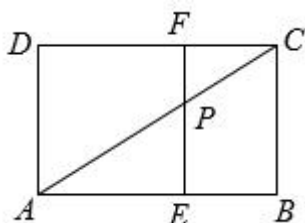


13. 一水库的大坝横断面是梯形, 坝顶、坝底分别记作 BC 、 AD , 且迎水坡 AB 的坡度为 $1:2.5$, 背水坡 CD 的坡度为 $1:3$, 则迎水坡 AB 的坡角_____背水坡 CD 的坡角. (填“大于”或“小于”)

14. 已知 $\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1 \sim \triangle A_2B_2C_2$, $\triangle ABC$ 与 $\triangle A_1B_1C_1$ 的相似比为 $\frac{1}{5}$, $\triangle ABC$ 与 $\triangle A_2B_2C_2$ 的相似比为 $\frac{2}{3}$,

那么 $\triangle A_1B_1C_1$ 与 $\triangle A_2B_2C_2$ 的相似比为_____.

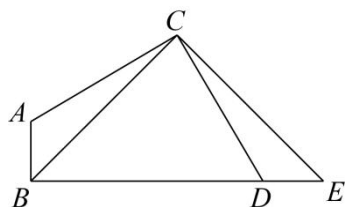
15. 在矩形 $ABCD$ 内作正方形 $AEFD$ (如图所示), 矩形的对角线 AC 交正方形的边 EF 于点 P . 如果点 F 恰好是边 CD 的黄金分割点 ($DF > FC$), 且 $PE = 2$, 那么 $PF =$ _____.



16. 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = 6, AC = 5$, 点 D, E 分别在边 AB, AC 上, 当 $AD = 4, \angle ADE = \angle C$ 时,

$$\frac{DE}{BC} = \text{_____}.$$

17. 如图, $\triangle ABC$ 绕点 C 逆时针旋转 90° 后得 $\triangle DEC$, 如果点 B, D, E 在一直线上, 且 $\angle BDC = 60^\circ, BE = 3$, 那么 A, D 两点间的距离是 _____.

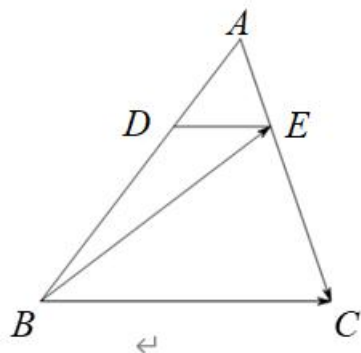


18. 定义: 把二次函数 $y = a(x+m)^2 + n$ 与 $y = -a(x-m)^2 - n$ ($a \neq 0, m, n$ 是常数) 称作互为“旋转函数”. 如果二次函数 $y = x^2 + \frac{3}{2}bx - 2$ 与 $y = -x^2 - \frac{1}{4}cx + c$ (b, c 是常数) 互为“旋转函数”, 写出点 $P(b, c)$ 的坐标 _____.

三、解答题: (本大题共 7 题, 满分 78 分)

19. 计算: $\sqrt{\cos^2 30^\circ - \sin^2 30^\circ} + \left(\frac{\cot 45^\circ - \sin 45^\circ}{\tan 45^\circ} \right)^2$.

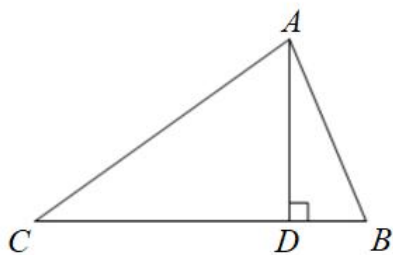
20. 如图, 已知在 $\triangle ABC$ 中, 点 D, E 分别在边 AB, AC 上, 且 $BD = 2AD, AE = \frac{1}{2}EC$.



- (1) 求证: $DE \parallel BC$;

(2) 设 $\overrightarrow{BE} = \vec{a}$, $\overrightarrow{BC} = \vec{b}$, 试用向量 $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ 表示向量 $\overrightarrow{AC}$.

21. 如图, 已知在 $\triangle ABC$ 中, $\angle B$ 为锐角, AD 是 BC 边上的高, $\cos B = \frac{5}{13}$, $AB = 13, BC = 21$.



- (1) 求 AC 的长;
- (2) 求 $\angle BAC$ 的正弦值.

22. 有一把长为 6 米的梯子 AB , 将它的上端 A 靠着墙面, 下端 B 放在地面上, 梯子与地面所成的角记为 α , 地面与墙面互相垂直 (如图 1 所示), 一般满足 $50^\circ \leq \alpha \leq 75^\circ$ 时, 人才能安全地使用这架梯子.

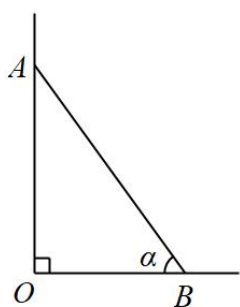


图1

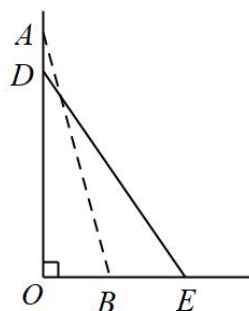
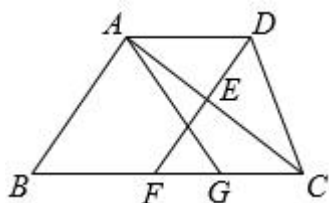


图2

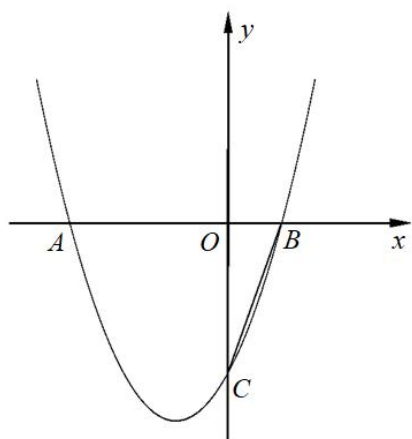
- (1) 当梯子底端 B 距离墙面 2.5 米时, 求 α 的度数 (结果取整数), 此时人是否能安全地使用这架梯子?
- (2) 当人能安全地使用这架梯子, 且梯子顶端 A 离开地面最高时, 梯子开始下滑, 如果梯子顶端 A 沿着墙面下滑 1.5 米到墙面上的 D 点处停止, 梯子底端 B 也随之向后平移到地面上的点 E 处 (如图 2 所示), 此时人是否能安全使用这架梯子? 请说明理由.

23. 如图, 在梯形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$, DF 分别交对角线 AC 、底边 BC 于点 E 、 F , 且 $AD \cdot AC = AE \cdot BC$.



- (1) 求证: $AB \parallel FD$;
- (2) 点 G 在底边 BC 上, $BC = 10$, $CG = 3$, 连接 AG , 如果 $\triangle AGC$ 与 $\triangle EFC$ 的面积相等, 求 FC 的长.

24. 如图所示, 在平面直角坐标系 xOy 中, 抛物线 $y = ax^2 + bx - 6$ ($a \neq 0$) 与 x 轴交于点 A 、 B (点 A 在点 B 的左侧), 交 y 轴于点 C , 联结 BC , $\angle ABC$ 的余切值为 $\frac{1}{3}$, $AB = 8$, 点 P 在抛物线上, 且 $PO = PB$.



- (1) 求上述抛物线的表达式;
 - (2) 平移上述抛物线, 所得新抛物线过点 O 和点 P , 新抛物线的对称轴与 x 轴交于点 E .
 - ①求新抛物线的对称轴;
 - ②点 F 在新抛物线对称轴上, 且 $\angle EOF = \angle PCO$, 求点 F 的坐标.
25. 在等腰直角 $\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AC = 4$, 点 D 为射线 CB 上一动点 (点 D 不与点 B 、 C 重合), 以 AD 为腰且在 AD 的右侧作等腰直角 $\triangle ADF$, $\angle ADF = 90^\circ$, 射线 AB 与射线 FD 交于点 E , 联结 BF .

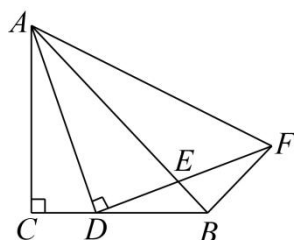
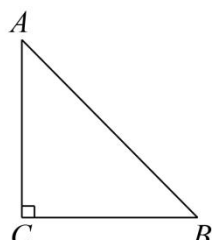


图 1



备用图

- (1) 如图 1 所示, 当点 D 在线段 CB 上时,
 - ①求证: $\triangle ACD \sim \triangle ABF$;
 - ②设 $CD = x$, $\tan \angle BFD = y$, 求 y 关于 x 的函数解析式, 并写出 x 的取值范围;
- (2) 当 $AB = 2BE$ 时, 求 CD 的长.

