

第一章综合测试卷

时间: 90分钟 满分: 120分

得分: _____

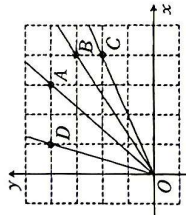
一、选择题(每题3分,共30分)

1. [2026·浦东新区期中]在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, a, b, c 分别为 $\angle A, \angle B, \angle C$ 所对的边, 则下列等式不正确的是 ()

- A. $a = c \sin A$ B. $a = \frac{b}{\tan A}$ C. $b = c \sin B$ D. $c = \frac{b}{\cos A}$

2. [2025·苍溪县模拟]在平面直角坐标系中, 从原点 O 引一条射线, 设这条射线与 x 轴的正半轴的夹角为 α , 若 $\cos \alpha = \frac{3}{5}$, 则这条射线是 ()

- A. OA B. OB C. OC D. OD



第2题图

3. [2026·南沙区期中]如图, 某港口 C 在南北方向的海岸线上, 快、慢两艘船同时离开港口, 各自沿一固定方向航行, 已知快、慢两船每小时分别航行 12 海里和 5 海里, 2 小时后两船分别位于点 A, B 处, 且相距 26 海里, 如果知道快船沿北偏西 50° 方向航行, 那么慢船沿 _____ 方向航行 ()

A. 南偏西 40° B. 北偏西 40° C. 南偏西 50° D. 北偏西 50°

4. [2025·临浦区期中]如图是我们数学课本上采用的科学计算器面板, 利用该型号计算器按此顺序输入: $[\text{2ndF}][\tan][3][6][\text{=}]$, 显示屏显示的结果为 88.443 009 64 将这个数据精确到 0.1 后, 下列说法正确的是 ()

- A. 36.79° 的正切函数值约为 88.4
B. 正切函数值为 36.79 的角约是 88.4°
C. 36.79° 的正切函数值约为 88.4
D. 正切函数值为 36.79 的角约是 88.4°

5. [2026·满桥区期末]如图, $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, $CD \perp AB$, 垂足为点 D , $\tan A = \frac{3}{2}$, $CD=6$, 则 BD 的长为 ()

D. 12



第5题图

6. [2026·城关区期末]如图, $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle B=90^\circ$, AD 平分 $\angle BAC$, 交 BC 于点 D , DE 垂直平分 AC , 交 AC 于点 E , 则 $\angle C$ 的正切值为 ()

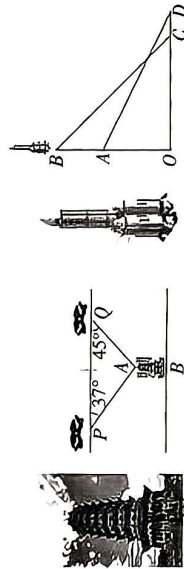
- A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C. $\sqrt{3}$ D. 1

7. [2025·济源区期中]在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, 若 $\tan B = \frac{2}{3}$, 则锐角 A 满足 ()

- A. $0^\circ < A < 30^\circ$ B. $30^\circ < A < 45^\circ$
C. $45^\circ < A < 60^\circ$ D. $60^\circ < A < 90^\circ$

8. [2025·宝安区模拟]某数学兴趣小组用无人机测量园博园“福塔” AB 的高度, 测量方案如图: 先将无人机垂直上升至距水平地面 142 m 的 P 点, 测得“福塔”顶端 A 的俯角为 37° , 再将无人机面向“福塔”沿水平方向飞行 210 m 到达 Q 点, 测得“福塔”顶端 A 的俯角为 45° , 则“福塔” AB 的高度约为 (参考数据: $\tan 37^\circ \approx \frac{3}{4}$, $\sin 37^\circ \approx \frac{3}{5}$, $\cos 37^\circ \approx \frac{4}{5}$) ()

- A. 48 m B. 50 m C. 51 m D. 52 m



第8题图

9. 2025 年 10 月 31 日 23 时 44 分, 长征二号 F 遥二十一运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射, 约 10 分钟后, 飞船与火箭分离, 进入预定轨道, 航天员乘组状态良好, 发射取得圆满成功. 如图, 飞船从地面 O 处发射, 当飞船到达点 A 时, 地面 D 处的雷达站测得 $AD=4000$ 米, 仰角为 30° , 3 秒后, 飞船直线上升到点 B 处, 此时地面 C 处的雷达站测得 B 处的仰角为 45° . 点 O, C, D 在同一直线上, 已知 C, D 两处相距 460 米, 则飞船从 A 到 B 处的平均速度为 (结果精确到 1 米/秒, 参考数据: $\sqrt{3} \approx 1.732, \sqrt{2} \approx 1.414$) ()

- A. 332 米/秒 B. 333 米/秒 C. 334 米/秒 D. 335 米/秒

10. [2025·深圳模拟]春天是放风筝的好时节, 小明为了让风筝顺利起飞, 特地将风筝放在坡度为 1:2.4 的山坡上, 并站在视线刚好与风筝起飞点 A 齐平的 B 处, 起风后小明开始往下跑 26 米至坡底 C 处, 并继续沿平地向前跑 16 米到达 D 处后站在原地开始调整, 小明将手中的线轴刚好举到与视线齐平处, 测得风筝的仰角是 37° , 此时风筝恰好升高到起飞时的正上方 E 处. 已知小明视线距地面高度为 1.5 米, 图中风筝 E, A, B, C, D 五点在同一平面, 则风筝上升的垂直距离 AE 约为 (参考数据: $\sin 37^\circ \approx 0.60$, $\cos 37^\circ \approx 0.80$, $\tan 37^\circ \approx 0.75$) ()

- A. 34.2 米 B. 32.7 米 C. 31.2 米 D. 22.7 米

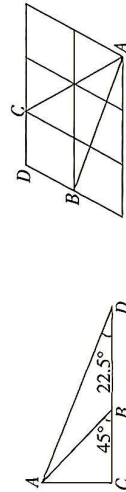
二、填空题(每题3分,共18分)

11. 比较大小时, $\sin 37^\circ$ _____ $\cos 56^\circ$.

12. [2025·黄浦区期中]已知在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, 如果 $\angle A$ 的正弦值为 $\frac{2}{5}$, 那么 $\angle B$ 的正弦值为 _____.

13. [2025·城北区模拟]在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, 若两直角边 a, b 满足 $|2b-10| + \sqrt{12-a} = 0$, 则三角形中最小的角的正切值是 _____.

14. [2026·双峰县期末]构造几何图形解决代数问题是“数形结合思想”的重要应用, 小康在计算 $\tan 22.5^\circ$ 时, 构造出如图所示的图形: 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, $\angle ABC=45^\circ$, 延长 CB 到 D , 使 $BD=AB$, 连接 AD , 得 $\angle D=22.5^\circ$. 根据此图可求得 $\tan 22.5^\circ$ 的结果为 _____.



第14题图

15. [2026·松江区期末]如图, 由 6 个全等的菱形组成的网格中, 每个小菱形的边长均为 1, $\angle BDC=120^\circ$, 点 A, B, C 都在格点上, 那么 $\tan \angle BAC$ 的值是 _____.

16. [新定义] [2026·闵行区期中]定义: 在直角三角形中, 一个锐角的斜边与其邻边的长度比叫做该锐角的正割 (sec), 锐角 A 的正割记作 $\sec A$. 已知在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, 点 D 是斜边 AB 的中点, 点 E 在边 CA 上, $\angle ADE=90^\circ$, $DE=CE$, 那么 $\sec A$ 的值是 _____.

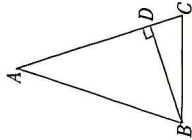
三、解答题(共 72 分)

17. (6 分) 计算: (1) $\cos^2 30^\circ - \frac{\tan 45^\circ}{1 - \cos 60^\circ} + \sin^2 45^\circ$;

(2) $(3 \tan 30^\circ + \tan 45^\circ)(2 \sin 60^\circ - 1)$.

18. (6 分) [2026 · 北海期末] 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC$, $BD \perp AC$

于点 D , $AC = 10$, $\cos A = \frac{4}{5}$, 求 BC 的长.



第 18 题图

19. (10 分) [2025 · 淮南一模] 在如图的直角三角形中, 我们知道

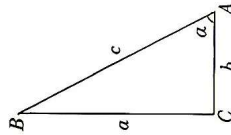
$$\sin a = \frac{a}{c}, \cos a = \frac{b}{c}, \tan a = \frac{a}{b}, \therefore \sin^2 a + \cos^2 a = \frac{a^2}{c^2} + \frac{b^2}{c^2} = \frac{a^2 + b^2}{c^2} = \frac{c^2}{c^2} = 1.$$

即一个角的正弦和余弦的平方和为 1.

(1) 请你根据上面的探索过程, 探究 $\sin a, \cos a$ 与 $\tan a$ 之间的关系;

(2) 请你利用上面探究的结论解答下面问题: 已知 a 为锐角, 且

$$\tan a = \frac{1}{2}, \text{ 求 } \frac{\sin a - 2 \cos a}{2 \sin a + \cos a} \text{ 的值.}$$

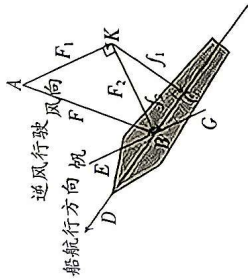


第 19 题图

20. (10 分) [跨学科] [2026 · 裕安区期末] 明朝郑和率舰队七下西洋, 远航太平洋、印度洋, 那时中国的造船术领先世界, 配备了多桅多帆, 可灵活调整桅杆利用多面来风. 如图是帆船逆风航行的平面示意图(俯视图), 已知帆船航行方向与风向所在直线的夹角 $\angle DBA$ 为 65° , 帆与航行方向的夹角 $\angle DBE$ 为 25° , 风对帆的作

用力 F 为 500 N. 根据物理知识, F 可以分解为两个力 F_1 与 F_2 , 其中与帆平行的力 F_1 不起作用, 与帆垂直的力 F_2 又可以分解为解两个力 f_1 与 f_2 , f_1 与航行方向垂直, 被舵的阻力抵消; f_2 与航行方向一致, 是真正推动帆船前行的动力. 在物理学上常用线段的长度表示力的大小, 若 $F = AB = 500$ N, 求推动帆船前行的动力 f_2 的值.

(精确到 0.1 N. 参考数据: $\sin 10^\circ \approx 0.17$, $\cos 40^\circ \approx 0.77$, $\tan 40^\circ \approx 0.84$, $\sin 65^\circ \approx 0.91$, $\cos 65^\circ \approx 0.42$, $\tan 65^\circ \approx 2.14$)



第 20 题图

21. (12 分) [2026 · 越城区期末] 在一些中国古代文献中记载了一种传统作图工具——界尺, 它在界画绘制时用以作出平行线. 图 1 为界尺的实物图, 从机械原理看, 界尺实际上是一个平面连杆机构. 受此启发, 超越同学制作了如图 2 的简易作平行线工具, (AB, BC, CD, DA 的宽度忽略不计), 已知连杆 $AB \parallel CD$, $AB = CD = 16$ cm, 在某次绘制时, 测得 $\angle DCB = 42^\circ$. 求:

(1) 求这次绘制的两条平行线 AD 与 BC 的间距;

(2) 连接 BD, 若 $\angle DBC = 22^\circ$, 求 BC 的长度.

(结果精确到 0.1 cm, 参考数据: $\sin 42^\circ \approx 0.67$, $\cos 42^\circ \approx 0.74$, $\sin 22^\circ \approx 0.37$, $\cos 22^\circ \approx 0.93$, $\tan 22^\circ \approx 0.40$)



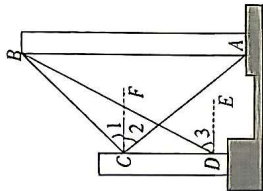
图 1

图 2

第 21 题图

22. (14 分) [2025 · 威海] 小明同学计划测量小河对面一幢大楼的高度 AB. 测量方案如图所示: 先从自家的阳台点 C 处测得大楼顶部点 B 的仰角 $\angle 1$ 的度数, 大楼底部点 A 的俯角 $\angle 2$ 的度数. 然

后在点 C 正下方点 D 处, 测得大楼顶部点 B 的仰角 $\angle 3$ 的度数. 若 $\angle 1 = 45^\circ$, $\angle 2 = 52^\circ$, $\angle 3 = 65^\circ$, $CD = 10$ m, 求大楼的高度 AB. (精确到 1 m, 参考数据: $\sin 52^\circ \approx 0.8$, $\cos 52^\circ \approx 0.6$, $\tan 52^\circ \approx 1.3$; $\sin 65^\circ \approx 0.9$, $\cos 65^\circ \approx 0.4$, $\tan 65^\circ \approx 2.1$.)

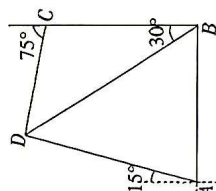


第 22 题图

23. (14 分) [2025 · 渝中区期中] 等闲日任西东, 不管霜风若凝滞. 满地翻黄银杏叶, 忽惊天地告成功. 如图所示, 点 B 为某公园大门, 点 D 为赏银杏打卡点, D 点位于点 B 的北偏西 30° 方向, 位于小东家点 A 的北偏东 15° 方向, 位于小李家点 C 的北偏西 75° 方向. 点 A 位于点 B 的正西方向, C 点位于点 B 的正北方向, 已知公园大门离银杏打卡点的距离 BD 为 $10\sqrt{3}$ 公里. (参考数据: $\sqrt{6} \approx 2.45$, $\sqrt{3} \approx 1.73$, $\sqrt{2} \approx 1.41$)

(1) 求小东家 A 离银杏打卡点 D 的距离; (结果保留整数)

(2) 甲、乙两人邀约小东和小李去 D 处赏银杏, 他们两人同时从 B 出发, 为了接 A 处的小东, 甲驾车以每小时 60 公里的速度从 B 出发走路线 $B \rightarrow A \rightarrow D$, 为了接 C 处的小李, 乙驾车以每小时 50 公里的速度从 B 出发走路线 $B \rightarrow C \rightarrow D$ (接人时间忽略不计), 请通过计算说明, 甲、乙两人谁先到达目的地 D 点?



第 23 题图