2024-2025 学年青岛版九年级上学期（新教材）期末考前拔高预测卷

预测卷 02 解直角三角形

考试时间：120 分钟 试题满分：100 分 试题难度：0.37（较难）

班级：_姓名：_学号：_

一．选择题（共 10 小题，满分 20 分，每小题 2 分）

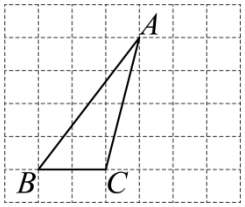
（2024•闵行区）

1．在Rt△ABC中，$\angle C=90°$，$AB=3$，$AC=2$，那么$\cos A$的值是（　）

A．$\frac{1}{3}$　　B．$\frac{2}{3}$　　C．$\frac{\sqrt{5}}{3}$　　D．$\frac{\sqrt{5}}{2}$

（2023 秋•福山区期末）

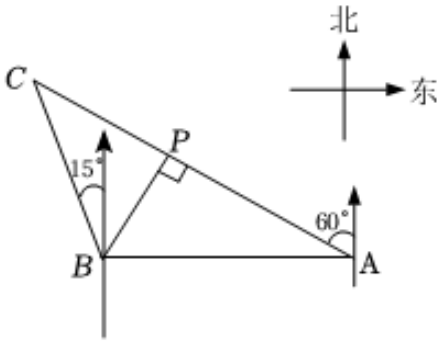
2．在正方形网格中，$\triangle ABC$的位置如图所示，则$\cos\angle B$的值为（　）



A．$\frac{3}{4}$　　B．$\frac{3}{5}$　　C．$\frac{4}{5}$　　D．$\frac{4}{3}$

（2022 秋•东平县校级期末）

3．如图是某区域的平面示意图，码头A在观测站B的正东方向，码头A的北偏西 60°方向上有一小岛C，小岛C在观测站B的北偏西 15°方向上，码头A到小岛C的距离AC为$\left(\sqrt{3}+1\right)$海里．观测站B到AC的距离BP是（　）

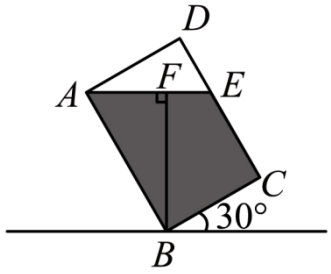


A．$\sqrt{3}$　　B．1　　C．2　　D．$\frac{\sqrt{3}+1}{2}$

（2023 秋•槐荫区期末）

4．如图，矩形$ABCD$为一个正在倒水的水杯的截面图，$AB=18\,\text{cm}$，杯中水面与CD的交点

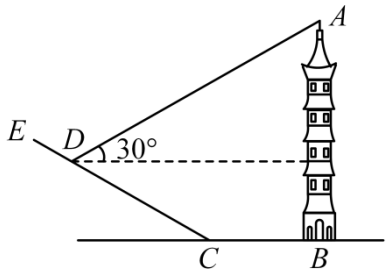
为 E，当水杯底面 BC 与水平面的夹角为 $30°$ 时，杯中水的最大深度为（　）cm



A．9　　B．15　　C．$6\sqrt{3}$　　D．$9\sqrt{3}$

（2021 秋•肥城市期末）

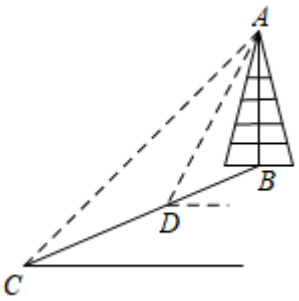
5．如图，在一次数学实践活动中，小明同学要测量一座与地面垂直的古塔 AB 的高度，他从古塔底部点 B 处前行 30m 到达斜坡 CE 的底部点 C 处，然后沿斜坡 CE 前行 20m 到达最佳测量点 D 处，在点 D 处测得塔顶 A 的仰角为 $30°$，已知斜坡的斜面坡度 $\mathrm{i}=1:\sqrt{3}$，且点 A，B，C，D，E 在同一平面内，小明同学测得古塔 AB 的高度是（　　）



A．$\left(10\sqrt{3}+20\right)\mathrm{m}$　　B．$\left(10\sqrt{3}+10\right)\mathrm{m}$　　C．$20\sqrt{3}\mathrm{m}$　　D．40m

（2021 秋•沙坪坝区期末）

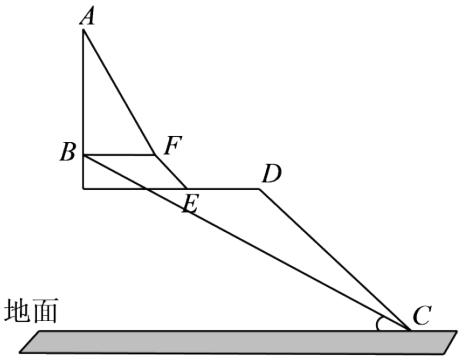
6．某通信公司准备逐步在歌乐山上建设 5G 基站．如图，某处斜坡 CB 的坡度（或坡比）为 $i=1:2.4$，通讯塔 AB 垂直于水平地面，在 C 处测得塔顶 A 的仰角为 $45°$，在 D 处测得塔顶 A 的仰角为 $53°$，斜坡路段 CD 长 26 米，则通讯塔 AB 的高度为（　）（参考数据：$\sin 53°\approx\frac{4}{5}$，$\cos 53°\approx\frac{3}{5}$，$\tan 53°\approx\frac{4}{3}$）



A．$\frac{77}{4}$米　　B．$\frac{77}{2}$米　　C．56米　　D．66米

（2020秋•北碚区校级期末）

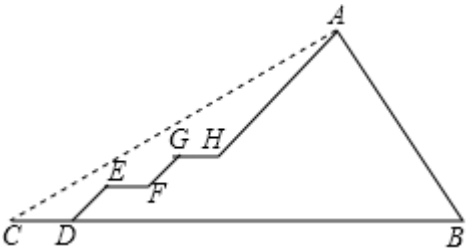
7．北碚区政府计划在缙云山半山腰建立一个基站AB，其设计图如图所示，BF，ED与地面平行，CD的坡度为$i=1:0.75$，EF的坡角为$45°$，小王想利用所学知识测量基站顶部A到地面的距离，若$BF=ED$，$CD=15$米，$EF=3\sqrt{2}$米，小王在山脚C点处测得基站底部B的仰角为$37°$，在F点处测得基站顶部A的仰角为$60°$，则基站顶部A到地面的距离为（　）（精确到0.1米，参考数据：$\sqrt{3}\approx1.73$，$\sin37°\approx0.60$，$\cos37°\approx0.80$，$\tan37°\approx0.75$）



A．21.5米　　B．21.9米　　C．22.0米　　D．23.9米

（2019秋•北碚区校级期末）

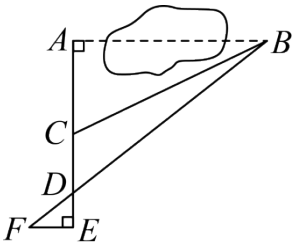
8．我校小伟同学酷爱健身，一天去爬山锻炼，在出发点C处测得山顶部A的仰角为30度，在爬山过程中，每一段平路（CD、EF、GH）与水平线平行，每一段上坡路（DE、FG、HA）与水平线的夹角都是45度，在山的另一边有一点B（B、C、D同一水平线上），斜坡AB的坡度为2：1，且AB长为$900\sqrt{5}$，其中小伟走平路的速度为65.7米/分，走上坡路的速度为42.3米/分．则小伟从C出发到坡顶A的时间为（　　）（图中所有点在同一平面内$\sqrt{2}\approx1.41$，$\sqrt{3}\approx1.73$）



A．60 分钟　　B．70 分钟　　C．80 分钟　　D．90 分钟

（2019 秋•孟津县期末）

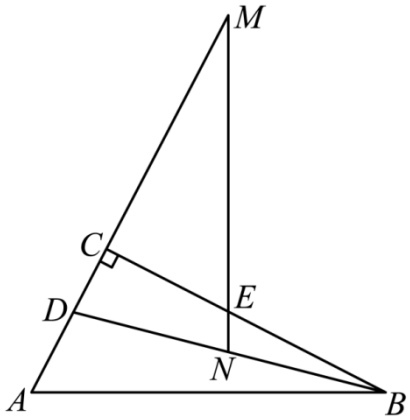
9．数学课外兴趣小组的同学们要测量被池塘相隔的两棵树 A，B 的距离，他们设计了如图的测量方案：从树 A 沿着垂直于 AB 的方向走到 E，再从 E 沿着垂直于 AE 的方向走到 F，C 为 AE 上一点，其中 4 位同学分别测得四组数据：①AC，$\angle ACB$；②EF，DE，AD；③CD，$\angle ACB$，$\angle ADB$；④$\angle F$，$\angle ADB$，FB．其中能根据所测数据求得 A，B 两树距离的有（　）



A．1 组　　B．2 组　　C．3 组　　D．4 组

（2021 秋•柯桥区期末）

10．RtΔABC 中，$\angle ACB=90°$，$\angle ABC$ 的平分线交 AC 于 D，M 在 AC 延长线上，N 在 BD 上，MN 经过 BC 中点 E，$MD=MN$，若 $\sin A=\frac{6}{7}$，则 $\frac{BN}{DN}$ 的值为（　）



A．$\frac{3}{4}$　　B．$\frac{4}{5}$　　C．$\frac{3}{7}$　　D．$\frac{4}{7}$

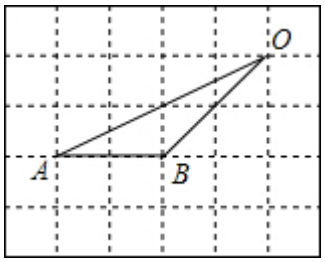
二．填空题（共 10 小题，满分 20 分，每小题 2 分）

（2023 秋•玉门市期末）

11．在锐角△ABC中，已知$\angle A$，$\angle B$满足$\left(\sin A-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2+\left|\sqrt{3}-\tan B\right|=0$，则$\angle C=$_____.

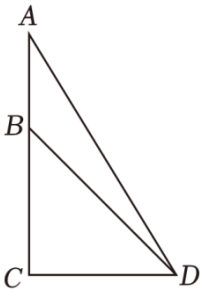
（2023秋•长岭县期末）

12．如图，在上述网格中，小正方形的边长均为1，点A，B，O都在格点上，则$\angle AOB$的正弦值是_____.



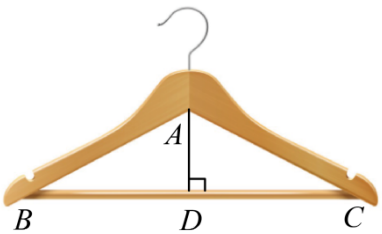
（2023秋•香坊区期末）

13．如图，AC是操场上直立的一根旗杆，旗杆AC上有一点B，用测角仪（测角仪的高度忽略不计）测得地面上的D点到B点的仰角$\angle BDC=45°$，到A点的仰角$\angle ADC=60°$，若$BC=3$米，则旗杆的高度$AC=$_____米.



（2023秋•百色期末）

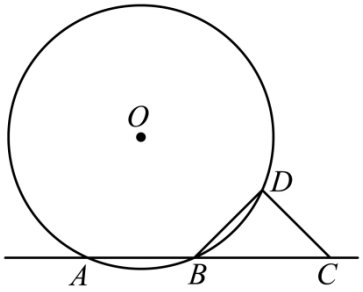
14．如图所示的衣架可以近似看成一个等腰三角形ABC，其中$AB=AC$，$\angle ABC=27°$，$BC=44\text{cm}$，则高AD约为_____cm.（结果精确到0.1cm，参考数据：$\sin 27°\approx 0.45$，$\cos 27°\approx 0.89$，$\tan 27°\approx 0.51$）



（2023秋•路南区期末）

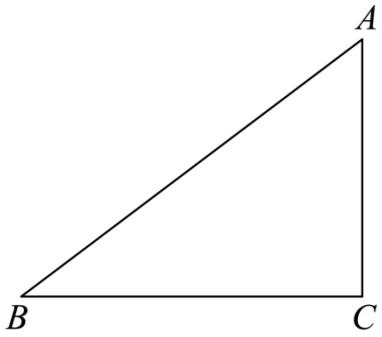
15．某打卡点“戒指桥”的数学模型如图所示．线段CD是其中一条拉索，点D在圆上，点A、B是圆和水平桥面的交点．小明测得$AB=7\text{m}$，$BC=10\text{m}$，且在B点和C点观测D点的

仰角均为45°，则$\angle ABD=$_____°，“戒指”的半径为_____m．



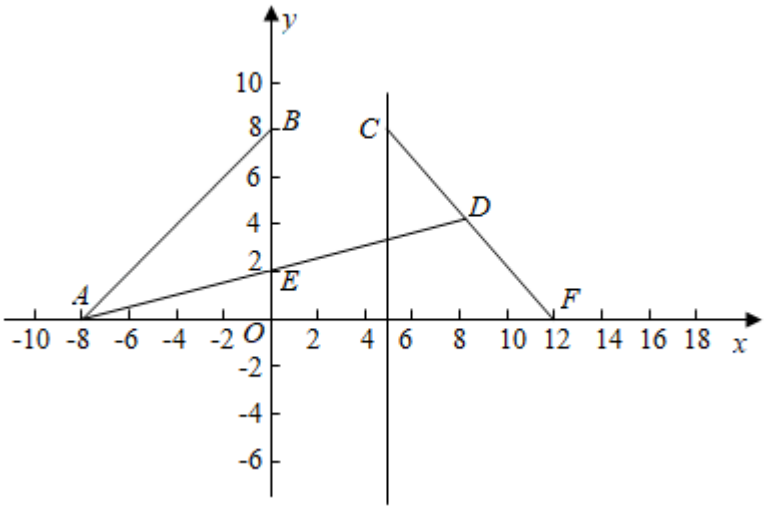
（2022秋•青浦区校级期末）

16．图，已知在$\triangle ABC$中，$\angle C$=90°，BC=8，$\cos B=\frac{4}{5}$，点P是斜边AB上一点，过点P作$PM\perp AB$交AC于点M，过点P作AC的平行线，与过点M作AB的平行线交于点Q．如果点Q恰好在$\angle ABC$的平分线上，那么AP的长为_____．



（2022秋•永嘉县校级期末）

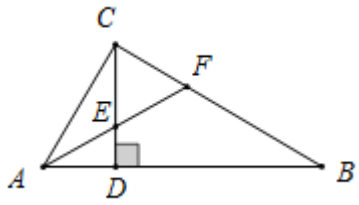
17．如图，已知A、B两点的坐标分别为$(-8,0)$、$(0,8)$，点C、F分别是直线$x=5$和x轴上的动点，$CF=10$，点D是线段CF的中点，连接AD交y轴于点E，当$\triangle ABE$的面积取得最小值时，$\tan\angle BAD=$_____．



（2020秋•德江县期末）

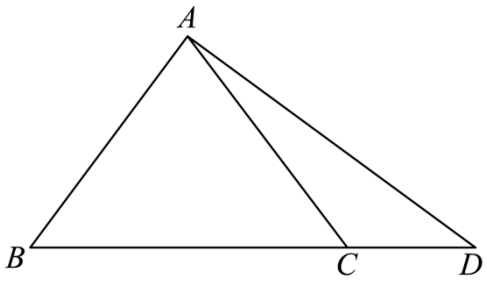
18．如图，在Rt△ABC中，$\angle ACB$=90°，$CD\perp AB$，垂足为D，AF平分$\angle CAB$，交CD于点

E，交 CB 于点 F，若 $AC=6$，$\tan B=\frac{3}{4}$，则 $CE=$____.



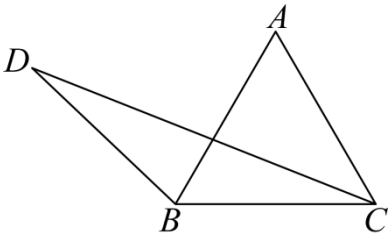
（2020 秋•黔江区期末）

19．如图，在ΔABC中，$AB=AC$，$\sin B=\frac{4}{5}$，延长 BC 至点 D，使 $CD:AC=1:2$，则 $\tan\angle CAD=$_____.



（2023 秋•故城县期末）

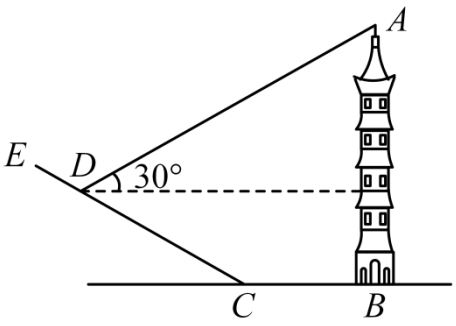
20．如图，ΔABC为等边三角形，点 D 在ΔABC外，连接 BD、CD．若 $\angle ABD=2\angle ACD$，$\tan\angle ACD=\frac{2\sqrt{3}}{5}$，$BD=\sqrt{37}$，则 $CD=$_____.



三．解答题（共 8 小题，满分 60 分）

（2023 秋•桐柏县期末）

21．如图，在一次数学实践活动中，小明同学要测量一座与地面垂直的古塔 AB 的高度，他从古塔底部点 B 处前行 30 m 到达斜坡 CE 的底部点 C 处，然后沿斜坡 CE 前行 20 m 到达最佳测量点 D 处，在点 D 处测得塔顶 A 的仰角为 30°，已知斜坡的斜面坡度 $i=1:\sqrt{3}$，且点 A，B，C，D，E 在同一平面内．



(1)求 D 到 BC 的距离.

(2)求古塔 AB 的高度（结果保留根）.

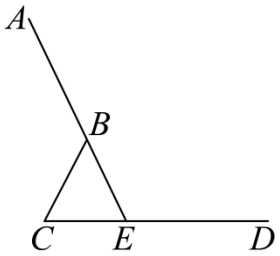
（2023 秋•虹口区期末）

22．如图①是某款智能磁吸键盘，如图②是平板吸附在该款设备上的照片，图③是图②的示意图．已知 $BC=8\text{cm}$，$CD=20\text{cm}$，$\angle BCD=63°$．当 AE 与 BC 形成的 $\angle ABC$ 为 $116°$ 时，求 DE 的长．（参考数据：$\sin 63°\approx 0.90$，$\cos 63°\approx 0.45$，$\cot 63°\approx 0.50$；$\sin 53°\approx 0.80$，$\cos 53°\approx 0.60$，$\cot 53°\approx 0.75$）



图①

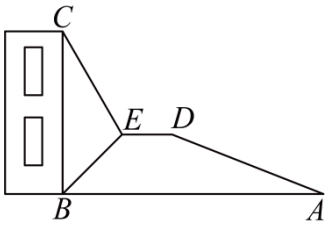
图②



图③

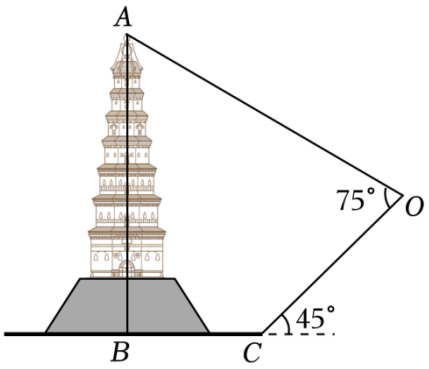
（2021 秋•万州区期末）

23．如图，为了测量某建筑物 BC 的高度，小颖采用了如下的方法：先从与建筑物底端 B 在同一水平线上的 A 点出发，沿斜坡 AD 行走 130 米至坡顶 D 处，再从 D 处沿水平方向继续前行若干米后至点 E 处，在 E 点测得该建筑物顶端 C 的仰角为 $60°$，建筑物底端 B 的俯角为 $45°$，点 A、B、C、D、E 在同一平面内，斜坡 AD 的坡度 $i=1:2.4$．根据小颖的测量数据，求建筑物 BC 的高度．（结果保留根号）



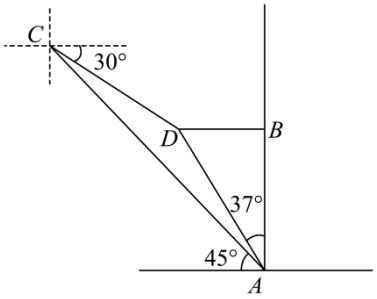
（2023 秋•澧县期末）

24．如图，一座古塔座落在小山上（塔顶记作点A，其正下方水平面上的点记作点B），小李站在附近的水平地面上，他想知道自己到古塔的水平距离，便利用无人机进行测量，但由于某些原因，无人机无法直接飞到塔顶进行测量，因此他先控制无人机从脚底（记为点C）出发向右上方（与地面成$45°$，点A，B，C，O在同一平面）的方向匀速飞行4秒到达空中O点处，再调整飞行方向，继续匀速飞行8秒到达塔顶，已知无人机的速度为5米/秒，$\angle AOC=75°$，求小李到古塔的水平距离即BC的长．（结果精确到1m，参考数据：$\sqrt{2}\approx1.41$，$\sqrt{3}\approx1.73$）



（2023秋•荣昌区校级期末）

25．今年暑假，妈妈带着明明去草原骑马，如图，妈妈位于游客中心A的正北方向的B处，其中$AB=2km$，明明位于游客中心A的西北方向的C处，烈日当空，妈妈准备把包里的太阳帽给明明送去，于是，妈妈向正西方向匀速步行，同时明明骑马向南偏东60°方向缓慢前进，15分钟后，他们在游客中心A的北偏西37°方向的点D处相遇．



(1)求妈妈步行的速度；

(2)求明明从C处到D处的距离．（参考数据：$\sin37°\approx0.8,\cos37°\approx0.8,\tan37°\approx0.75,\sqrt{3}\approx1.73,\sqrt{2}\approx1.41$，结果保留两位小数）

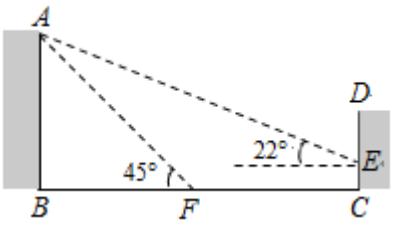
（2017秋•海口期末）

26．如图，某教学楼AB的后面有一建筑物CD，当光线与地面的夹角是22°时，教学楼在建筑物的墙上留下高2m的影子CE；而当光线与地面的夹角是45°时，教学楼顶A在地面上

的影子 F 与墙角 C 的距离为 18m (B、F、C 在一条直线上).

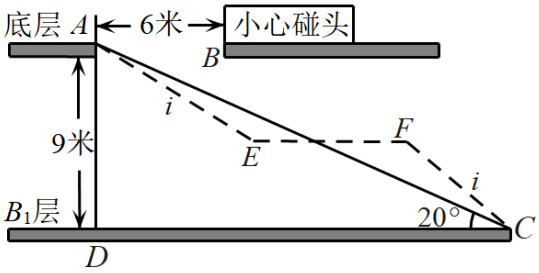
求教学楼 AB 的高度.（结果保留整数）

（参考数据：$\sin22°\approx0.37$，$\cos22°\approx0.93$，$\tan22°\approx0.40$.）



（2022 秋•静安区校级期末）

27．某大型购物中心为方便顾客地铁换乘，准备在底层至 B_1 层之间安装电梯，截面图如图所示，底层与 B_1 层平行，层高 AD 为 9 米，A 、B 间的距离为 6 米，$\angle ACD=20°$.



(1)请问身高1.9 米的人在竖直站立的情况下搭乘电梯，在 B 处会不会碰到头部？请说明理由.

(2)若采取中段平台设计（如图虚线所示），已知平台 $EF\ //\ DC$，且 AE 段和 FC 段的坡度 $i=1:2$，求平台 EF 的长度.（参考数据：$\sin20°\approx0.34$，$\cos20°\approx0.94$，$\tan20°\approx0.36$）

（2015 秋•包河区校级期末）

28．如图 1，是午休时老师们所用的一种折叠椅．把折叠椅完全平躺时如图 2，长度 $MC=180$ 厘米，$AM=50$ 厘米，B 是 CM 上一点，现将躺椅如图 3 倾斜放置时，AM 与地面 ME 成 45° 角，$AB/\!/ME$，椅背 BC 与水平线成 30° 角，其中 BP 是躺椅的伸缩支架，其与地面的夹角不得小于 30°



图1

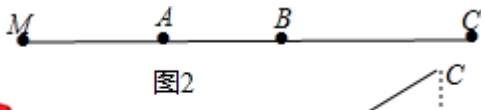


图2

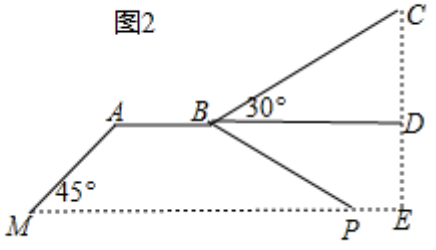


图3

(1)若点 B 恰好是 MC 的黄金分割点 ($MB>BC$)，人躺在上面才会比较舒适，求此时点 C 与地

面的距离.（结果精确到 1 厘米）

(2)午休结束后，老师会把 AM 和伸缩支架 BP 收起紧贴 AB，在（1）的条件下，求伸缩支架 BP 可达到的最大值.（结果精确到 1 厘米）（参考数据：$\sqrt{2}\approx1.4$，$\sqrt{3}\approx1.7$，$\sqrt{5}\approx2.2$)

1．B

【分析】根据直角三角形中余弦的定义，即可求解，

本题考查了锐角三角函数的定义，解题的关键是：熟练掌握锐角三角函数的定义．

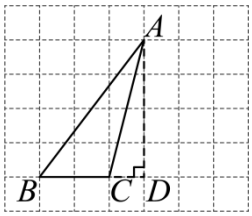
【详解】解：根据三角函数可得：$\cos A=\dfrac{AC}{AB}=\dfrac{2}{3}$，

故选：B．

2．B

【分析】本题主要考查格点三角形，勾股定理，角的余弦的计算方法，根据格点三角形，过点A作$AD\perp BC$延长线于点D，运用勾股定理分别求出AD，BD，AB的长，再根据角的余弦的计算方法即可求解，掌握格点与勾股定理，角的余弦的计算方法是解题的关键．

【详解】解：如图所示，延长BC，过点A作$AD\perp BC$延长线于点D，



$\therefore\angle D=90°$，

在$Rt\triangle ABD$中，$AD=4$，$BD=3$，

$\therefore AB=\sqrt{AD^2+BD^2}=\sqrt{4^2+3^2}=5$，

$\therefore\cos\angle B=\dfrac{BD}{AB}=\dfrac{3}{5}$，

故选：B．

3．B

【分析】证△BCP是等腰直角三角形，得$BP=PC$，再由含30°角的直角三角形的性质得$PA=\sqrt{3}BP$，然后由$PA+PC=AC$，得$BP+\sqrt{3}BP=\sqrt{3}+1$，求解即可．

【详解】解：由题意得：∠BAC=90°-60°=30°，∠ABC=90°+15°=105°，

∴∠C=180°-∠BAC-∠ABC=45°，

∵$BP\perp AC$，

∴∠BPA=∠BPC=90°，

∵∠C=45°，

∴△BCP是等腰直角三角形，

∴$BP=PC$，

∵∠BAC=30°，

∴$PA=\sqrt{3}BP$，

∵$PA+PC=AC$，

∴$BP+\sqrt{3}BP=\sqrt{3}+1$，

解得：BP=1（海里），

故选：B.

【点睛】本题考查了的解直角三角形的应用—方向角问题，熟练掌握方向角的定义是解题的关键.

4．D

【分析】过点 B 作 $BF\perp AE$ 于点 F，如图，则 BF 的长即为杯中水的最大深度，然后根据含30度角的直角三角形的性质和勾股定理求解即可.

【详解】解：过点 B 作 $BF\perp AE$ 于点 F，如图，则 $\angle AFB=90°$，

∵四边形 $ABCD$ 是矩形，

$\therefore \angle ABC=90°$，

$\because \angle CBH=30°$，

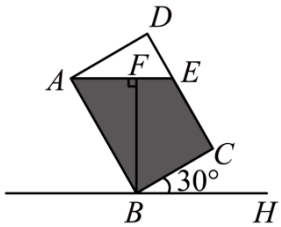
$\therefore \angle ABF=\angle CBH=30°$，

$\because AB=18\,\text{cm}$，

$\therefore AF=\dfrac{1}{2}AB=9\,\text{cm}$，

$\therefore BF=\sqrt{AB^2-AF^2}=9\sqrt{3}\,\text{cm}$，即杯中水的最大深度为$9\sqrt{3}\,\text{cm}$；

故选：D.



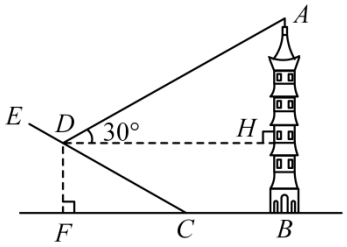
【点睛】本题考查了矩形的性质、含30度角的直角三角形的性质和勾股定理等知识，正确理解题意、掌握解答的方法是关键.

5．A

【分析】过 D 作 $DF\perp BC$ 于 F，$DH\perp AB$ 于 H，得到 $DH=BF$，$BH=DF$，设 $DF=x$ m，$CF=\sqrt{3}x$ m，根据勾股定理得到 $CD=\sqrt{DF^2+CF^2}=2x=20(m)$，求得 $BH=DF=10m$，

$CF=10\sqrt{3}m$，$AH=\frac{\sqrt{3}}{3}DH=\frac{\sqrt{3}}{3}\times(10\sqrt{3}+30)=(10+10\sqrt{3})(m)$，于是得到结论．

【详解】解：过D作$DF\perp BC$于F，$DH\perp AB$于H，



$\therefore DH=BF$，$BH=DF$，

∵斜坡的斜面坡度$i=1:\sqrt{3}$，

$\therefore\frac{DF}{CF}=1:\sqrt{3}$，

设$DF=x\ m$，$CF=\sqrt{3}x\ m$，

$\therefore CD=\sqrt{DF^2+CF^2}=2x=20(m)$，

$\therefore x=10$，

$\therefore BH=DF=10m$，$CF=10\sqrt{3}m$，

$\therefore DH=BF=(10\sqrt{3}+30)m$，

∵$\angle ADH=30°$，

$\therefore AH=\frac{\sqrt{3}}{3}DH=\frac{\sqrt{3}}{3}\times(10\sqrt{3}+30)=(10+10\sqrt{3})(m)$，

$\therefore AB=AH+BH=(20+10\sqrt{3})m$，

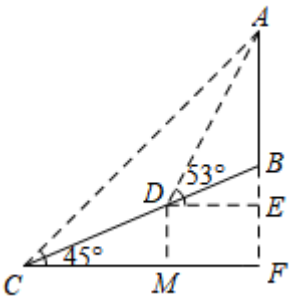
故选：A．

【点睛】本题考查了解直角三角形的应用－仰角俯角问题，解直角三角形的应用－坡角坡度问题，正确的作出辅助线构造直角三角形是解题的关键．

6．B

【分析】通过作辅助线，利用斜坡CB的坡度为$i=1:2.4$，$CD=13$，由勾股定理可求出DM的长，设出DE的长，根据坡度表示BE，进而表示出CF，由于ΔACF是等腰直角三角形，可表示BE，在ΔADE中由锐角三角函数可列方程求出DE，进而求出AB．

【详解】解：如图，延长AB与水平线交于F，过D作$DM\perp CF$，M为垂足，过D作$DE\perp AF$，E为垂足，连接AC，AD，



∵斜坡CB的坡度为$i=1:2.4$，

∴$\frac{DM}{CM}=\frac{1}{2.4}=\frac{5}{12}$，

设$DM=5k$米，则$CM=12k$米，

在RtΔCDM中，$CD=26$米，由勾股定理得，

$CM^2+DM^2=CD^2$，

即$(5k)^2+(12k)^2=26^2$，

解得$k=2$，

$\therefore DM=10$（米），$CM=24$（米），

∵斜坡CB的坡度为$i=1:2.4$，

设$DE=12a$米，则$BE=5a$米，

∵$\angle ACF=45°$，

$\therefore AF=CF=CM+MF=(24+12a)$米，

$\therefore AE=AF-EF=24+12a-10=(14+12a)$米，

在RtΔADE中，$DE=12a$米，$AE=(14+12a)$米，

∵$\tan\angle ADE=\frac{AE}{DE}=\tan 53°\approx\frac{4}{3}$，

∴$\frac{14+12a}{12a}=\frac{4}{3}$，

解得$a=\frac{7}{2}$，

$\therefore DE=12a=42$（米），$AE=14+12a=56$（米），

$BE=5a=\frac{35}{2}$（米），

$\therefore AB=AE-BE=56-\frac{35}{2}=\frac{77}{2}$（米），

答：基站塔AB的高为$\frac{77}{2}$米.

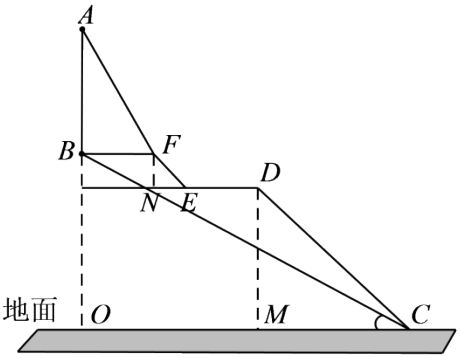
故选：B．

【点睛】本题考查解直角三角形－仰角俯角问题，坡度坡角问题，通过作垂线构造直角三角形，利用直角三角形的边角关系和坡度的意义进行计算是解题关键．

7．B

【分析】根据直角三角形的边角关系及坡度、坡角的定义求解．

【详解】解：如图，分别过 D、B 作 DM、BO 垂直于地面于 M、O 两点，过 F 作 FN 垂直于直线 ED 于点 F，



设 DM=x，则有：

$\frac{DM}{MC}=\frac{1}{0.75}=\frac{4}{3},\therefore MC=\frac{3}{4}x$ 由勾股定理可得：

$DM^2+CM^2=DC^2,\therefore x^2+\frac{9}{16}x^2=15^2$，

解之得：x=12，

∴DM=12，MC=9，

∵ $EF=3\sqrt{2}$,EF 的坡角为 45°，

∴FN=NE=3，

∴BO=FN+DM=3+12=15，

OC=BO÷tan37°≈15÷0.75=20，

∵BF=ED ，

∴BF=（OC-MC-NE）÷2=4,

∴AB=BF×tan60°≈4×1.73=6.92,

∴AO=AB+BO=6.92+15=21.92≈21.9（米），

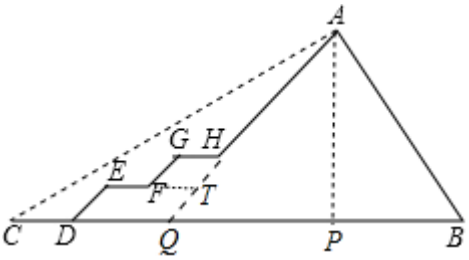
故选 B．

【点睛】本题考查解直角三角形，熟练掌握直角三角形的边角关系、锐角三角函数的应用及坡度、坡角的定义是解题关键．

8．C

【分析】如图，作 $AP\perp BC$ 于 P，延长 AH 交 BC 于 Q，延长 EF 交 AQ 于 T．想办法求出 AQ、CQ 即可解决问题．

【详解】解：如图，作 $AP\perp BC$ 于 P，延长 AH 交 BC 于 Q，延长 EF 交 AQ 于 T．



由题意：$\frac{PA}{PB}=2$，$AQ=AH+FG+DE$，$CQ=CD+EF+GH$，$\angle AQP=45°$，

$\because\angle APB=90°$，$AB=900\sqrt{5}$，

$\therefore PB=900$，$PA=1800$，

$\because\angle PQA=\angle PAQ=45°$，

$\therefore PA=PQ=1800$，$AQ=\sqrt{2}PA=1800\sqrt{2}$，

$\because\angle C=30°$，

$\therefore PC=\sqrt{3}PA=1800\sqrt{3}$，

$\therefore CQ=1800\sqrt{3}-1800$，

$\therefore$小伟从 C 出发到坡顶 A 的时间$=\frac{1800\sqrt{3}-1800}{65.7}+\frac{1800\sqrt{2}}{42.3}\approx80$（分钟），

故选：C．

【点睛】本题考查了解直角三角形的应用，熟练掌握并灵活运用是解题的关键．

9．C

【分析】本题考查相似三角形的判定与性质及解直角三角形的应用，解答道题的关键是将实际问题转化为数学问题，本题只要把实际问题抽象到相似三角形，解直角三角形即可求出．根据三角函数的定义及相似三角形的判定定理及性质对各选项逐一判断即可得答案．

【详解】解：此题比较综合，要多方面考虑，

第①组中，因为知道 $\angle ACB$ 和 AC 的长，所以可利用 $\angle ACB$ 的正切来求 AB 的长；

第②组中可利用 $\triangle ADB\backsim\triangle EDF$ 求出 AB；

第③组中设 $AC=x$，$AD=CD+x$，$AB=\frac{x}{\tan\angle ACB}$，$AB=\frac{x+CD}{\tan\angle ADB}$；

因为已知 CD，$\angle ACB$，$\angle ADB$，可求出 x，然后得出 AB．

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/535200021011012041