



期中练习

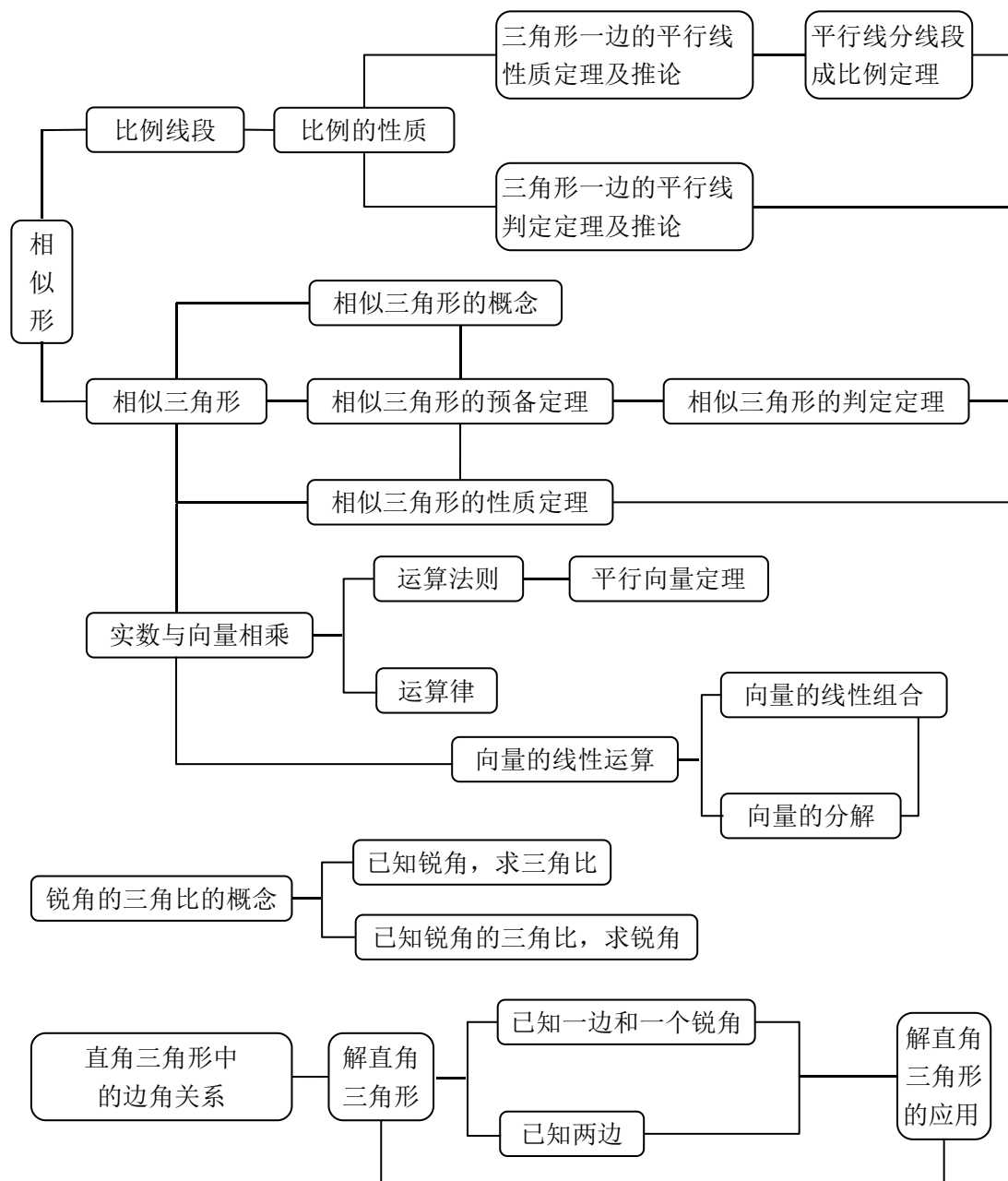


内容分析

本讲整理了关于前两章相似三角形和锐角三角比的相关练习，以帮助同学们巩固所学。



知识结构



选择题

【练习1】已知在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $\angle A = \alpha$ ， $AC = 3$ ，那么 AB 的长为（ ）

- A. $3\sin\alpha$ B. $3\cos\alpha$ C. $\frac{3}{\sin\alpha}$ D. $\frac{3}{\cos\alpha}$

【难度】★



【练习 2】在 $\triangle ABC$ 中，若 $\left(\sin A - \frac{1}{2}\right)^2 + \left|\cot B - \frac{\sqrt{3}}{3}\right| = 0$ ，则 $\triangle ABC$ 的形状是（ ）

- A. 等边三角形 B. 直角三角形 C. 锐角三角形 D. 钝角三角形

【难度】★

【练习 3】已知在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ，设 $\cos B = n$ ，当 $\angle B$ 是最小的内角时， n 的取值范围是（ ）

- A. $0 < n < \frac{\sqrt{2}}{2}$ B. $0 < n < \frac{1}{2}$
C. $\frac{\sqrt{2}}{2} < n < 1$ D. $\frac{1}{2} < n < 1$

【难度】★

【练习 4】如果向量 \vec{a} 与单位向量 \vec{e} 方向相反，且长度为 $\frac{1}{2}$ ，那么向量 \vec{a} 用单位向量 \vec{e} 表示为（ ）

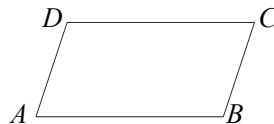
- A. $\vec{a} = \frac{1}{2}\vec{e}$ B. $\vec{a} = 2\vec{e}$ C. $\vec{a} = -\frac{1}{2}\vec{e}$ D. $\vec{a} = -2\vec{e}$

【难度】★

【练习 5】如图，在平行四边形 $ABCD$ 中，如果 $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ ， $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$ ，那么 $\vec{a} + \vec{b}$ 等于（ ）

- A. \overrightarrow{BD} B. \overrightarrow{AC} C. \overrightarrow{DB} D. \overrightarrow{CA}

【难度】★



【练习 6】下列不等式中正确的个数是（ ）

- ① $\sin 47^\circ > \sin 48^\circ$ ；② $\cos 70^\circ > \sin 30^\circ$ ；③ $\tan 55^\circ > \cot 55^\circ$ ；



④ $\cos 46^\circ > \sin 46^\circ$ ；⑤ $\sin 80^\circ > \cot 42^\circ$.

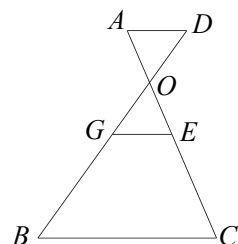
- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

【难度】★★

【练习 7】如图，已知 $AD \parallel BC$ ， AC 与 BD 相交于点 O ，点 G 是 BD 的中点，过点 G 作 $GE \parallel BC$ 交 AC 于点 E ，如果 $AD=1$ ， $BC=3$ ，那么 $GE:BC$ 等于（ ）

- A. 1:2 B. 1:3 C. 1:4 D. 2:3

【难度】★★



【练习 8】下列命题正确的个数有（ ）个

- (1) 长度相等的两个非零向量相等
- (2) 平行向量一定在同一直线上
- (3) 与零向量相等的向量必定是零向量
- (4) 任意两个相等的非零向量的始点与终点是一平行四边形的四个顶点

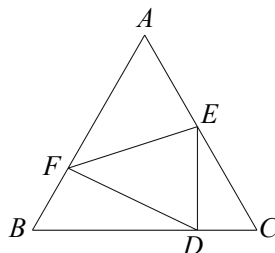
- A. 0 个 B. 1 个 C. 2 个 D. 3 个

【难度】★★

【练习 9】如图，已知边长为 5 的等边三角形 ABC 纸片，点 E 在 AC 边上，点 F 在 AB 边上，沿着 EF 折叠，使点 A 落在 BC 边上的点 D 的位置，且 $ED \perp BC$ ，则 CE 的长是（ ）

- A. $10\sqrt{3}-15$ B. $10-5\sqrt{3}$ C. $5\sqrt{3}-5$ D. $20-10\sqrt{3}$

【难度】★★



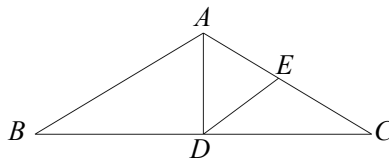


【练习 10】 如图，已知 AD 是等腰 $\triangle ABC$ 底边上的高，且 $\tan \angle B = \frac{3}{4}$ ， AC 上有一点 E ，

满足 $AE : CE = 2 : 3$ ，则 $\tan \angle ADE$ 的值是 ()

- A. $\frac{9}{8}$ B. $\frac{4}{5}$ C. $\frac{8}{9}$ D. $\frac{7}{9}$

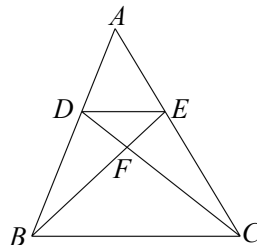
【难度】★★



【练习 11】 如图， D 、 E 分别是 $\triangle ABC$ 的边 AB 、 AC 上的点，且 $DE \parallel BC$ ， BE 交 DC 于点 F ， $EF : FB = 1 : 3$ ，则 $S_{\triangle ADE} : S_{\triangle BCF}$ 的值为 ()

- A. $1 : 9$ B. $1 : 3$ C. $2 : 9$ D. $1 : 7$

【难度】★★



【练习 12】 在一次夏令营活动中，小智从位于 A 点的营地出发，沿北偏东 60° 方向走了 5 km 到达 B 地，然后再沿北偏西 30° 方向走了若干千米到达 C 地，测得 A 地在 C 地南偏西 30° 方向，则 A 、 C 两地的距离为 () km

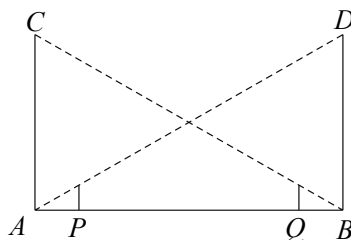
- A. $\frac{10\sqrt{3}}{3}$ B. $\frac{5\sqrt{3}}{3}$ C. $5\sqrt{2}$ D. $5\sqrt{3}$

【难度】★★

【练习 13】 如图，小方同学在晚上由路灯 AC 走向路灯 BD ，当他走到点 P 时，发现身后他影子的顶部刚好接触到路灯 AC 的底部，当他向前再步行 20 m 到达 Q 点时，发现身前他影子的顶部刚好接触到路灯 BD 的底部，已知小方的身高是 1.5 m，两个路灯的高度都是 9 m，则两路灯之间的距离是 () 米

- A. 20 B. 25 C. 30 D. 35

【难度】★★





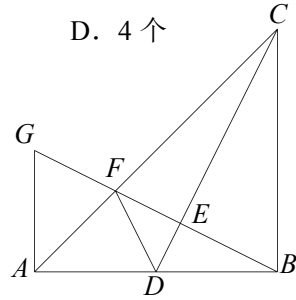
【练习 14】 如图，在 $Rt\triangle ABC$ 中， $BA = BC$ ，点 D 是 AB 的中点，连接 CD ，过点 B 作，分别交 GD 、 CA 于点 E 、 F ，与过点 A 且垂直于 AB 的直线相交于点 G ，连接 DF 。给出以下四个结论：

(1) $\frac{AG}{AB} = \frac{FG}{FB}$ ；(2) 点 F 是 GE 的中点；(3) $AF = \frac{\sqrt{2}}{3} AB$ ；(4) $S_{\triangle ABC} = 5S_{\triangle BDF}$ ，

其中正确的个数有 ()

- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

【难度】★★★



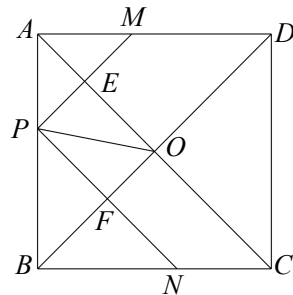
【练习 15】 如图，在正方形 $ABCD$ 中，点 P 是 AB 上一动点（不与 A 、 B 重合），对角线 AC 、 BD 相交于点 O ，过点 P 分别作 AC 、 BD 的垂线，分别交 AC 、 BD 于点 E 、 F ，交 AD 、 BC 于点 M 、 N ，下列结论：

(1) $\triangle APE \cong \triangle AME$ ；(2) $PM + PN = AC$ ；(3) $PE^2 + PF^2 = PO^2$ ；(4) $\triangle POF \sim \triangle BNF$ ；(5) 当 $\triangle PMN \sim \triangle AMP$ 时，点 P 是 AB 的中点。

其中正确的结论有 ()

- A. 5 个 B. 4 个 C. 3 个 D. 2 个

【难度】★★★





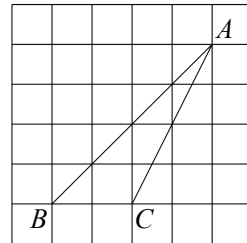
填空题

【练习 16】 α 为锐角，(1) $\sin \alpha = \frac{2}{3}$ ，则 $\tan \alpha =$ _____；(2) $\cot \alpha = 3$ ，则 $\sin \alpha =$ _____.

【难度】★

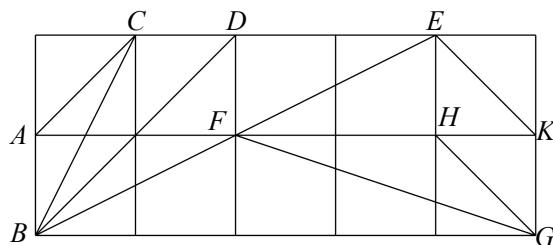
【练习 17】 在正方形网格中， $\triangle ABC$ 的位置如图所示，则 $\cos \angle B$ 的值为_____.

【难度】★



【练习 18】 如图，在正方形网格上有 6 个三角形：① $\triangle ABC$ ；② $\triangle CDB$ ；③ $\triangle DEB$ ；
④ $\triangle FBG$ ；⑤ $\triangle HGF$ ；⑥ $\triangle EKF$ ，在 ②~⑥ 中，与 ① 相似的三角形是
_____（填序号）.

【难度】★



【练习 19】 已知 P 是线段 AB 的一个黄金分割点，且 $AB = 20$ cm， $AP < BP$ ，那么 $AP =$ _____.

【难度】★★

【练习 20】 如果从灯塔 A 处观察到船 B 在它的北偏东 35° 方向上，那么从船 B 观察灯塔 A 的方向是_____.

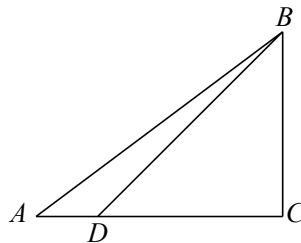
【难度】★★



【练习 21】 如图， $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $\sin A = \frac{3}{5}$ ， D 为 AC 上一点，且 $BD = AC$ ，

$DC = 7 \text{ cm}$ ，则 $AD = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

【难度】★★

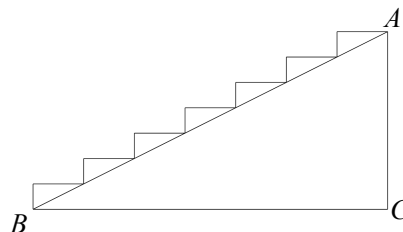


【练习 22】 传送带和地面所成斜坡的坡度为 $1:0.75$ ，它把物体从地面送到离地面高 8 米的地方，物体在传送带上所经过的路程为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 米。

【难度】★★

【练习 23】 如图，在坡度为 $1:2.5$ 的楼梯表面铺地毯，已知楼梯高度 $AC = 2$ 米，则地毯长度至少是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

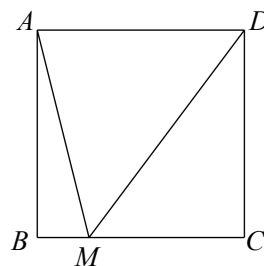
【难度】★★



【练习 24】 如图，正方形 $ABCD$ 中， M 是边 BC 上一点，且 $BM = \frac{1}{4}BC$ 。若 $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ ，

$\overrightarrow{AD} = \vec{b}$ ，试用 \vec{a} ， \vec{b} 表示 $\overrightarrow{DM} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

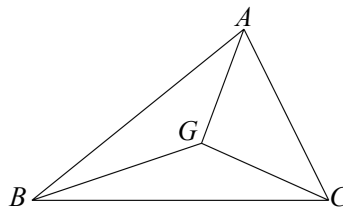
【难度】★★





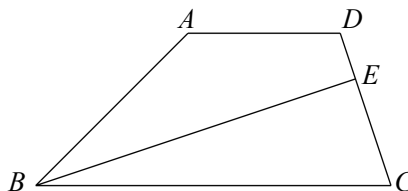
【练习 25】 如图，点 G 是 $\triangle ABC$ 的重心， $AG \perp GC$ ， $AC = 4$ ，那么 BG 的长为_____.

【难度】★★



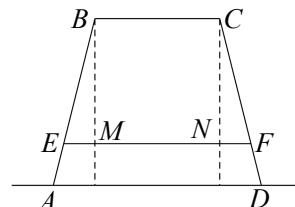
【练习 26】 如图，在梯形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， BE 平分 $\angle ABC$ 交 CD 于 E ，且 $BE \perp CD$ ， $CE : ED = 2 : 1$ ，如果 $\triangle BEC$ 的面积为 2，那么四边形 $ABED$ 的面积是_____.

【难度】★★



【练习 27】 某学校为新生设计的学生板凳的正面视图如图所示，其中 $BA = CD$ ， $BC = 20\text{ cm}$ ， BC 、 EF 平行于地面 AD 且到地面 AD 的距离分别为 40 cm 、 8 cm 。为使板凳两腿底端 A 、 D 之间的距离为 50 cm ，那么横梁 $EF =$ _____。（材质及其厚度等暂忽略不计）。

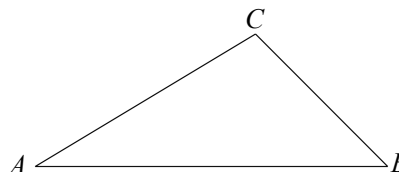
【难度】★★



【练习 28】 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle A = \alpha$ ， $\angle B = \beta$ ， $AB = c$ ，用 α 、 β 、 c 表示

$$S_{\triangle ABC} = \text{_____}.$$

【难度】★★





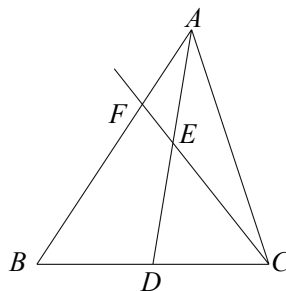
【练习 29】 在 $Rt\triangle ABC$ 中，斜边 $AB = 2\sqrt{5}$ ，且 $\tan A + \tan B = \frac{5}{2}$ ，则 $Rt\triangle ABC$ 的面积是_____.

【难度】★★

【练习 30】 已知：如图， AD 是 $\triangle ABC$ 的中线， E 为 AD 上的一点，且 $\frac{AE}{ED} = \frac{1}{k}$ ，射线

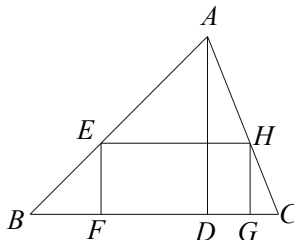
CE 交 AB 于 F ， $\frac{AF}{FB} = \frac{1}{k}$.

【难度】★★



【练习 31】 如图，在 $\triangle ABC$ 中， AD 是 BC 上的高，且 $BC = 5$ ， $AD = 3$ ，矩形 $EFGH$ 的顶点 F 、 G 在边 BC 上，顶点 E 、 H 分别在边 AB 和 AC 上，如果设边 EF 的长为 x ($0 < x < 3$)，矩形 $EFGH$ 的面积为 y ，那么 y 关于 x 的函数解析式是_____.

【难度】★★



【练习 32】 已知：在 $\triangle ABC$ 中， $AC = a$ ， $\cos C = \frac{4}{5}$ ， AB 与 BC 所在直线成 45° 角，则 AC 边上的高的长是_____.

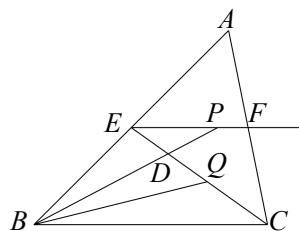
【难度】★★★



【练习 33】 如图所示，在 $\triangle ABC$ 中， $BC=6$ ， E 、 F 分别是 AB 、 AC 的中点，动点 P 在射线 EF 上， BP 交 CE 于 D ， $\angle CBP$ 的平分线交 CE 于 Q ，当 $CQ = \frac{1}{3}CE$ 时，

$$EP + BP = \underline{\hspace{2cm}}.$$

【难度】★★★



【练习 34】 已知在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 60^\circ$ ， $AC = 2$ ， $BC = 6$ ，将 $\triangle ABC$ 沿着 DE 翻折，使点 B 与点 C 重合，折痕 DE 交 AB 于点 D ，交 BC 于点 E ，那么 $\triangle ACD$ 的面积为_____.

【难度】★★★

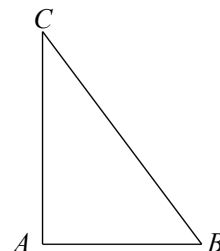
【练习 35】 根据三角形外心的概念，我们可引入如下一个新定义：

定义：到三角形的两个顶点距离相等的点，叫做此三角形的准外心．

根据准外心的定义，探究如下问题：如图，在 $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle A = 90^\circ$ ，

$BC = 10$ ， $AB = 6$ ，如果准外心 P 在边 AC 上，那么 PA 的长为_____.

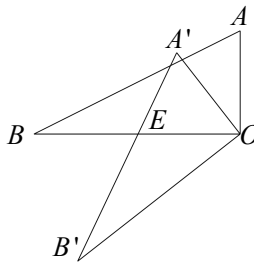
【难度】★★★





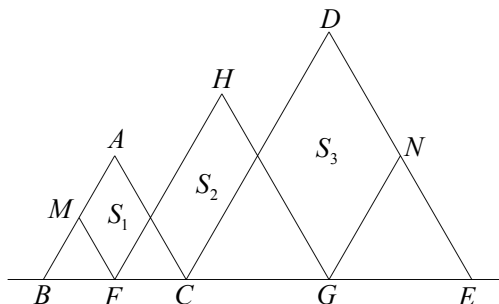
【练习 36】 如图，在 $\triangle AOB$ 中，已知 $\angle AOB = 90^\circ$ ， $AO = 3$ ， $BO = 6$ ，将 $\triangle AOB$ 绕顶点 O 逆时针旋转到 $\triangle A'OB'$ 处，此时线段 $A'B'$ 与 BO 的交点 E 为 BO 的中点，那么线段 $B'E$ 的长度为_____.

【难度】★★★



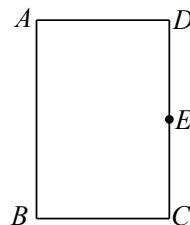
【练习 37】 如图，在直线 m 上摆放着三个正三角形： $\triangle ABC$ 、 $\triangle HFG$ 、 $\triangle DCE$ ，已知 $BC = \frac{1}{2}CE$ ， F 、 G 分别是 BC 、 CE 的中点， $FM \parallel AC$ ， $GN \parallel DC$ 。设图中三个平行四边形的面积依次是 S_1 、 S_2 、 S_3 ，若 $S_1 + S_3 = 10$ ，则 $S_2 =$ _____.

【难度】★★★



【练习 38】 如图，在矩形 $ABCD$ 中，已知 $AB = 12$ ， $AD = 8$ ，如果将矩形沿直线 l 翻折后点 A 落在边 CD 的中点 E 处，直线 l 分别与边 AB 、 AD 交于点 M 、 N ，那么 $MN =$ _____.

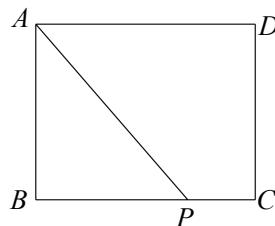
【难度】★★★





【练习 39】 如图，在矩形 $ABCD$ 中， $AB = 8$ ， $BC = 9$ ，点 P 在 BC 边上， $CP = 3$ ，点 Q 为线段 AP 上的动点，射线 BQ 与矩形 $ABCD$ 的一边交于点 R ，且 $AP = BR$ ，则 $\frac{QR}{BQ} = \underline{\hspace{2cm}}$.

【难度】★★★



解答题

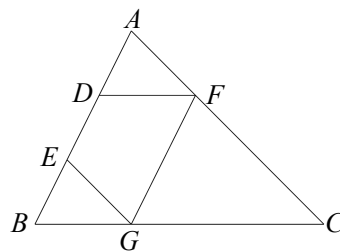
- 【练习 40】 (1) $\frac{2}{\tan 30^\circ} - 2 \sin 60^\circ \cos 45^\circ + 3 \tan 30^\circ \sin 45^\circ$.
- (2) $\sqrt{\tan^2 60^\circ - 2 \tan 30^\circ + 1} - \sqrt{\tan 70^\circ \cdot \tan 20^\circ - 4 \cos 30^\circ + 4 \cos^2 30^\circ}$.
- (3) $\sqrt{(1 - \tan 60^\circ)^2} + |\tan 60^\circ - 3 \tan 45^\circ| - \left| \cot 40^\circ \cdot \cot 50^\circ - \frac{8}{3} \sin^2 60^\circ \right|$.

【难度】★★

【练习 41】 如图， D 、 E 是 $\triangle ABC$ 边 AB 上的点， F 、 G 分别是边 AC 、 BC 上的点，且满足 $AD = DE = EB$ ， $DF \parallel BC$ ， $EG \parallel AC$.

- (1) 求证： $FG \parallel AB$ ；
- (2) 设 $\overrightarrow{CA} = \vec{a}$ ， $\overrightarrow{CB} = \vec{b}$ ，请用向量 \vec{a} 、 \vec{b} 表示向量 \overrightarrow{GF} .

【难度】★★





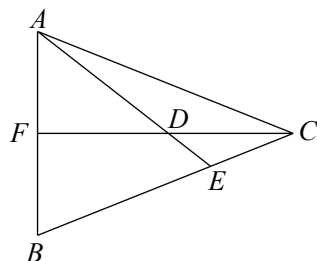
【练习 42】 如图， $\triangle ABC$ 中， $AC = BC$ ， F 为底边 AB 上一点， $\frac{BF}{AF} = \frac{m}{n}$ ($m, n > 0$),

D 是 CF 中点，联结 AD 并延长交 BC 于 E .

(1) 求 $\frac{BE}{EC}$ 的值；

(2) 若 $BE = 2EC$ ，求证： $CF \perp AB$.

【难度】★★



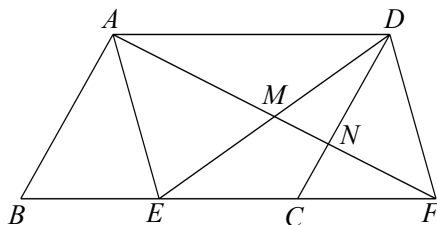
【练习 43】 在平行四边形 $ABCD$ 中，点 E 在 BC 边上，点 F 在 BC 边的延长线上，且 $BE = CF$.

(1) 求证：四边形 $AEFD$ 是平行四边形；

(2) 连接 AF ，分别交 DE 、 CD 于 M 、 N ，若 $\angle B = \angle AME$ ，求证：

$$ND \cdot AD = AN \cdot ME.$$

【难度】★★

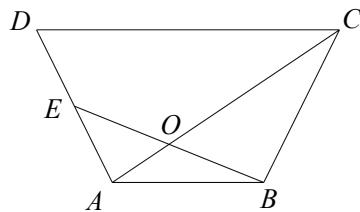


【练习 44】 如图，梯形 $ABCD$ 中， $AB \parallel CD$ ， $AD = BC$ ，点 E 在边 AD 上， BE 与 AC 相交于点 O ，且 $\angle ABE = \angle BCA$.

求证：(1) $\triangle BAE \sim \triangle BOA$ ；

$$(2) BO \cdot BE = BC \cdot AE.$$

【难度】★★



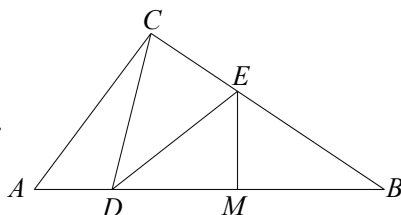


【练习 45】 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ，点 D 在边 AB 上， DE 平分 $\angle CDB$ 交边 BC 于点 E ， EM 是线段 BD 的垂直平分线。

(1) 求证： $\frac{CD}{BC} = \frac{BE}{BD}$ ；

(2) 若 $AB = 10$ ， $\cos B = \frac{4}{5}$ ，求 CD 的长。

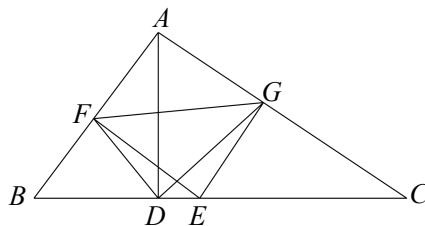
【难度】★★



【练习 46】 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC = 90^\circ$ ， AD 是 BC 边上的高，点 E 在线段 DC 上， $EF \perp AB$ ， $EG \perp AC$ ，垂足分别为 F ， G 。求证：(1) $\frac{EG}{AD} = \frac{CG}{CD}$ ；(2)

$FD \perp DG$ 。

【难度】★★



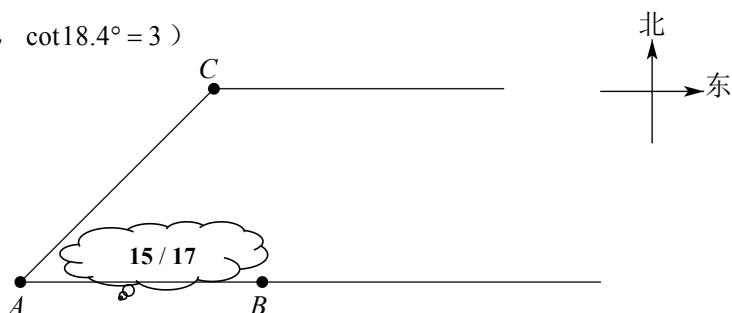
【练习 47】 据新华社 2014 年 12 月 13 日电，参加湄公河联合巡逻执法的中国巡逻船顺利返航。已知在巡逻过程中，某一天上午，我巡逻船正在由西向东匀速行驶，10:00 巡逻船在 A 处发现北偏东 53.1° 方向，相距 10 海里的 C 处有一个不明物体正在向正东方向移动，10:15 巡逻船在 B 处又测得该物体位于北偏东 18.4° 方向的 D 处。若巡逻船的速度是每小时 36 海里。

(1) 试在图中画出点 D 的大致位置，并求不明物体移动的速度；

(2) 假设该不明物体移动的方向和速度保持不变，巡逻船航行的方向和速度也不变，试问什么时间该物体与我巡逻船之间的距离最近？

(备用数据： $\sin 53.1^\circ = 0.8$ ， $\cos 53.1^\circ = 0.6$ ， $\cot 53.1^\circ = 0.75$ ， $\sin 18.4^\circ = 0.32$ ， $\cos 18.4^\circ = 0.95$ ， $\cot 18.4^\circ = 3$)

【难度】★★★★





【练习 48】 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $AC = 4$ ， $BC = 3$ ， O 是 AB 上一点，且 $AO : OB = 2 : 5$ 。

(1) 过点 O 作 $OH \perp AC$ 垂足为点 H ，求点 O 到直线 AC 的距离 OH 的长；

(图 1)

(2) 若 P 是边 AC 上的一个动点，作 $PQ \perp OP$ 交线段 BC 于点 Q （不与 B 、 C 重合）（图 2）

① 求证： $\triangle POH \sim \triangle QPC$ ；

② 设 $AP = x$ ， $CQ = y$ ，试求 y 关于 x 的函数解析式，并写出定义域；

③ 当 AP 为何值时，能使 $\triangle OPQ$ 与 $\triangle CPQ$ 相似。

【难度】★★★★

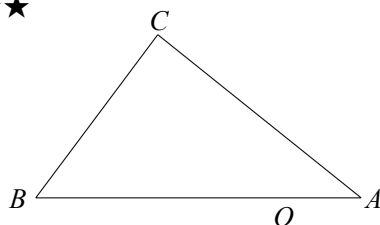


图 1

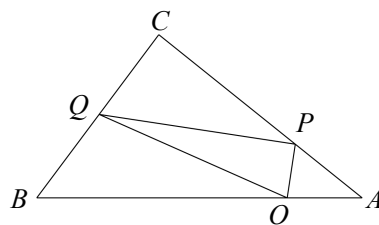


图 2

【练习 49】 如图，在平面直角坐标系中，点 A 、 C 分别在 x 轴， y 轴上，四边形 $ABCO$ 为矩形， $AB = 16$ ，点 D 与点 A 关于 y 轴对称， $\tan \angle ACB = \frac{4}{3}$ ，点 E 、 F 分别是

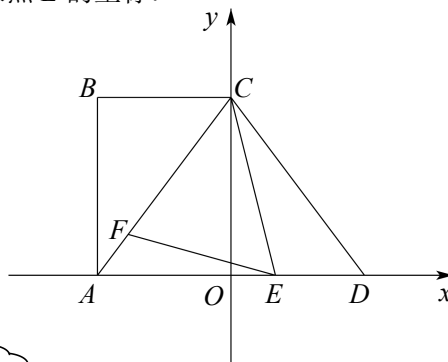
线段 AD 、 AC 上的动点（点 E 不与点 A 、 D 重合），且 $\angle CEF = \angle ACB$ 。

(1) 求 AC 的长和点 D 的坐标；

(2) 说明 $\triangle AEF$ 与 $\triangle DCE$ 相似；

(3) 当 $\triangle EFC$ 为等腰三角形时，求点 E 的坐标。

【难度】★★★★





【练习 50】 在平行四边形 $ABOC$ 中， $AO \perp BO$ ，且 $AO = BO$ ，以 AO 、 BO 所在直线为坐标轴建立如图所示的平面直角坐标系，已知 $B(-6, 0)$ ，直线 $y = 3x + b$ 过点 C 且与 x 轴交于点 D 。

(1) 求点 D 的坐标；

(2) 点 E 为 y 轴正半轴上一点，当 $\angle BED = 45^\circ$ 时，求直线 EC 的解析式；

(3) 在 (2) 的条件下，设直线 EC 与 x 轴交于点 F ， ED 与 AC 交于点 G 。点 P 从点 O 出发以每秒 1 个单位的速度沿折线 $OF-FC$ 运动，在运动过程中直线 PA 交 BE 于 H ，设运动时间为 t 。当以 E 、 H 、 A 为顶点的三角形与 $\triangle EGC$ 相似时，求 t 的值。

【难度】★★★

