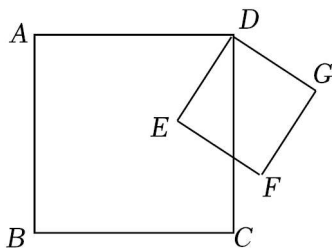
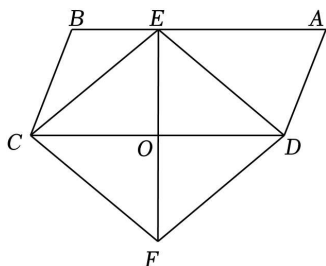
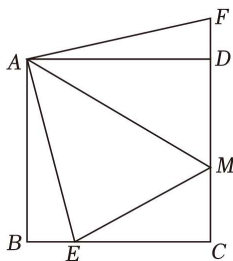
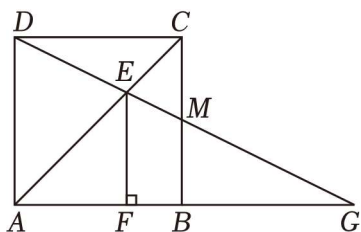


## 初二数学期末复习——中考假期定心卷

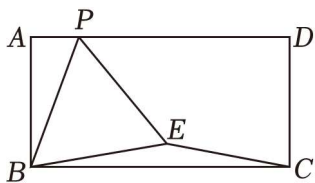
1. 如图,在平行四边形  $ABCD$  中,点  $E$  在  $AB$  上,连接  $CE$ 、 $DE$ ,以  $CE$ 、 $DE$  为边作菱形  $CEDF$ ,连接  $EF$  交  $CD$  于点  $O$ ,若菱形  $CEDF$  的面积为 12,  $EF=4$ ,  $2\angle BCD + \angle DCF = 180^\circ$ ,则线段  $BE$  的长 \_\_\_\_\_.



2. 如图,正方形  $ABCD$  的边长为 1,  $E$  为与点  $D$  不重合的动点,以  $DE$  一边作正方形  $DEFG$ ,设  $DE = m_1$ ,点  $F$ 、 $G$  与点  $C$  的距离分别为  $m_2$ ,  $m_3$ ,则  $m_1 + m_2 + m_3$  的最小值为 \_\_\_\_\_.
3. 如图,在边长为 2 的正方形  $ABCD$  中,点  $M$  为  $BC$  边上一点,连接  $DM$  交  $AC$  于点  $E$ ,过点  $E$  作  $EF \perp AB$  于点  $F$ ,  $AB$ 、 $DM$  的延长线交于点  $G$ ,若  $\frac{BF}{AF} = \frac{1}{2}$ ,则  $MG$  的长为 \_\_\_\_\_.



4. 如图,在边长为 4 的正方形  $ABCD$  中,点  $E$  是  $BC$  上一点,点  $F$  是  $CD$  延长线上一点,连接  $AE$ ,  $AF$ ,  $AM$  平分  $\angle EAF$  交  $CD$  于点  $M$ . 若  $BE = DF = 1$ ,则  $DM$  的长度为 ( )
- A. 2                      B.  $\sqrt{5}$                       C.  $\sqrt{6}$                       D.  $\frac{12}{5}$
5. 如图,在长方形  $ABCD$  中,  $AB=1$ ,  $BC=2$ ,点  $P$  在线段  $AD$  (包括端点) 上运动,以线段  $BP$  为边,向右侧作正  $\triangle BPE$ ,连接  $EC$ . 下列结论正确的是 ( )



- A. 当点  $P$  与点  $A$  重合时,  $CE$  最小  
 B. 当点  $P$  与点  $D$  重合时,  $CE$  最小  
 C. 当  $CE$  最小时,  $A$ 、 $E$ 、 $C$  三点共线  
 D. 当  $CE$  最小时,  $\angle PEC = 75^\circ$

## 6. 综合与实践

问题情境：

数学兴趣小组在探究与正方形有关的动点问题时，如图2，在正方形内取一点 $E$ ，使 $\angle CED = 90^\circ$ ，将点 $E$ 绕点 $C$ 逆时针旋转 $90^\circ$ 得到点 $E'$ ，射线 $DE$ ， $E'B$ 交于点 $F$ 。

特例研究：

启智小组在探究过程中遵循由特殊到一般的探究规律：如图1，发现点 $E$ 在对角线 $AC$ 中点 $O$ 处时，点 $F$ 与点 $B$ 重合，此时四边形 $EFE'C$ 的形状为正方形。

探究发现：

(1) 博学小组发现，如图2，只要 $\angle CED = 90^\circ$ ，四边形 $EFE'C$ 的形状都是正方形，请证明；

(2) 奋发小组受博学小组的启发，进一步深入探究，如图3，取 $BC$ 中点 $G$ ，连接 $E'G$ ， $FO$ ， $AF$ ，又发现：在点 $E$ 运动过程中， $FO$ 与 $E'G$ 始终保持特定的数量关系，请写出此数量关系，并说明理由；

拓展应用：

(3) 在(2)的条件下，已知 $AF = 1$ ， $BC = 5$ ，直接写出 $BF$ 的长度。

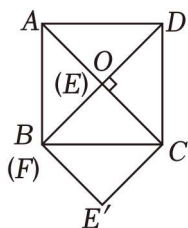


图1

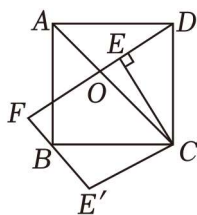


图2

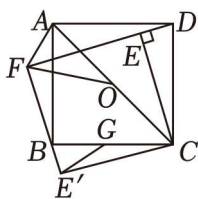
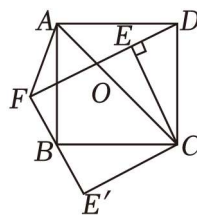
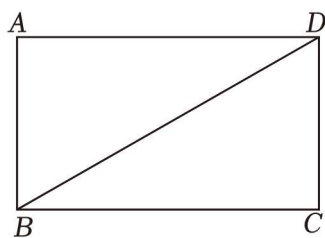
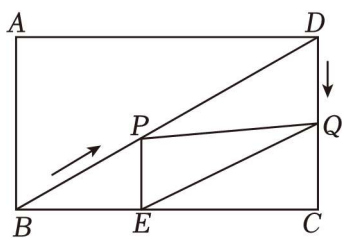


图3



备用图

7. 如图，矩形 $ABCD$ 中， $CD = 4$ ， $\angle CBD = 30^\circ$ 。一动点 $P$ 从 $B$ 点出发沿对角线 $BD$ 方向以每秒2个单位长度的速度向点 $D$ 匀速运动，同时另一动点 $Q$ 从 $D$ 点出发沿 $DC$ 方向以每秒1个单位长度的速度向点 $C$ 匀速运动，当其中一个点到达终点时，另一个点也随之停止运动。设点 $P$ 、 $Q$ 运动的时间为 $t$ 秒( $t > 0$ )。过点 $P$ 作 $PE \perp BC$ 于点 $E$ ，连接 $EQ$ ， $PQ$ 。



(1) 求证： $PE = DQ$ ；

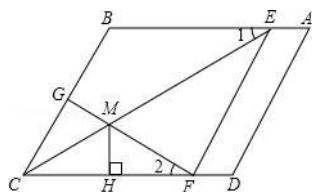
(2) 当 $t$ 为何值时， $\triangle PQE$ 为直角三角形？请说明理由。

8. 如图,在平行四边形  $ABCD$  中,  $CE$  平分  $\angle BCD$ , 交  $AB$  边于点  $E$ ,  $EF \parallel BC$ , 交  $CD$  于点  $F$ , 点  $G$  是  $BC$  边的中点, 连接  $GF$ , 且  $\angle 1 = \angle 2$ ,  $CE$  与  $GF$  交于点  $M$ , 过点  $M$  作  $MH \perp CD$  于点  $H$ .

(1) 求证: 四边形  $BCFE$  是菱形;

(2) 若  $CH = 1$ , 求  $BC$  的长;

(3) 求证:  $EM = FG + MH$ .



9. 如图, 平行四边形  $ABCD$  中,  $BC = BD$ . 点  $F$  是线段  $AB$  的中点. 过点  $C$  作  $CG \perp DB$  交  $BD$  于点  $G$ ,  $CG$  延长线交  $DF$  于点  $H$ . 且  $CH = DB$ .

(1) 如图 1, 若  $DH = 1$ . 求  $FH$  的值;

(2) 如图 2, 连接  $FG$ . 求证:  $DB = \sqrt{2}FG + HG$ .

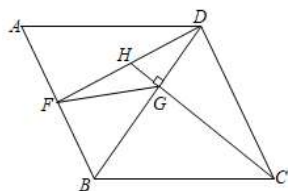


图 1

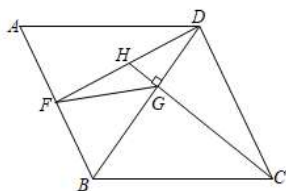


图 2

10. 已知  $a^2 - 6a + 1 = 0$  且  $\frac{a^4 - ma^2 + 1}{2a^3 + ma^2 + 2a} = 2$ , 则  $m =$  \_\_\_\_\_.

11. 若关于  $x$  的不等式组  $\begin{cases} 2x-1 \geq 3x-5 \\ -3x+a < 2 \end{cases}$  有且只有 3 个偶数解, 且关于  $y$  的分式方程  $\frac{y+a}{y-2} - \frac{a}{y+2} = 1$  的解为正数, 则符合条件的所有整数  $a$  的和为 \_\_\_\_\_.

12. 若关于  $x$  的一元一次不等式组  $\begin{cases} 3(x-2)-2 \leq x \\ 7x-a > 3 \end{cases}$  有且仅有 4 个整数解, 关于  $y$  的分式方程  $\frac{y-a}{y-2} - \frac{1-2y}{2-y} = 1$  的解是正整数, 则所有满足条件的整数  $a$  的值之积是 \_\_\_\_\_.

13. 先化简, 再求值:  $(\frac{3}{a+1} - a + 1) \div \frac{a^2 - 4a + 4}{a+1} + \frac{4}{a-2} - a$ , 并从  $-1, 0, 2$  中选一个合适的数作为  $a$  的值代入求值.

14. 2020年2月,因新冠肺炎确诊病例不断增加,湖北某医疗救治中心计划购买一批无创呼吸机和双向呼吸机,两款共200台,预算分别为56万元和156万元. 已知每台双向呼吸机的售价是每台无创呼吸机售价的2倍少1000元.

(1) 求该救治中心计划分别购进无创呼吸机和双向呼吸机各多少台?

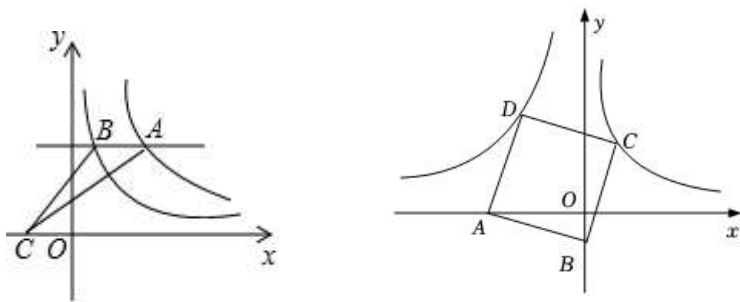
(2) 为了表达对湖北疫区人民支持,呼吸机生产厂家立即对两款呼吸机均进行打折零利润销售,实际售价均在原售价的基础上下降了 $a\%$ ,根据救治中心一线医护人员的实际需求,双向呼吸机的实际购买量比原计划增加了 $\frac{5}{12}a\%$ ,结果购买双向呼吸机比购买无创呼吸机多花费了90.4万元,求 $a$ 的值.

15. 某商场用24000元购入一批空调,然后以每台3000元的价格销售,因天气炎热,空调很快售完,商场又以52000元的价格再次购入该种型号的空调,数量是第一次购入的2倍,但购入的单价上调了200元,每台的售价也上调了200元.

(1) 商场第一次购入的空调每台进价是多少元?

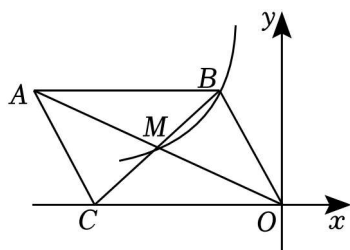
(2) 商场既要尽快售完第二次购入的空调,又要在这两次空调销售中获得的利润率不低于22%,打算将第二次购入的部分空调按每台九五折出售,最多可将多少台空调打折出售?

16. 如图,平行于 $x$ 轴的直线与函数 $y = \frac{k_1}{x} (k_1 > 0, x > 0)$ 和 $y = \frac{k_2}{x} (k_2 > 0, x > 0)$ 的图象分别相交于 $A, B$ 两点. 点 $A$ 在点 $B$ 的右侧,  $C$ 为 $x$ 轴上的一个动点,若 $\triangle ABC$ 的面积为4,则 $k_1 - k_2$ 的值为\_\_\_\_\_.

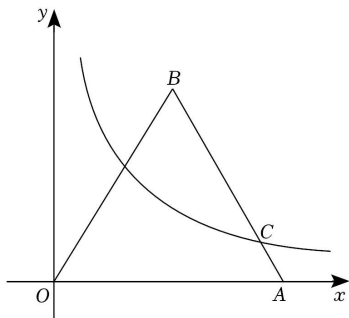


17. 如图,已知在平面直角坐标系 $xOy$ 中,点 $A$ 在 $x$ 轴的负半轴上,点 $B$ 在 $y$ 轴的负半轴上,  $\tan \angle ABO = 3$ ,以 $AB$ 为边向上作正方形 $ABCD$ . 若图象经过点 $C$ 的反比例函数的解析式是 $y = \frac{1}{x}$ ,则图象经过点 $D$ 的反比例函数的解析式是\_\_\_\_\_.

18. 如图,在平面直角坐标系中, $O$ 为坐标原点,  $\square ABOC$ 的对角线相交于点 $M$ ,双曲线 $y = \frac{k}{x} (x < 0)$ 经过点 $B, M$ . 若 $\square ABOC$ 的面积为24. 则 $k =$ \_\_\_\_\_.

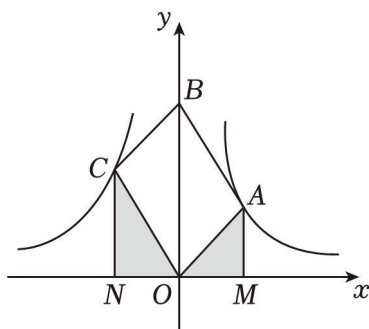


19. 如图,在平面直角坐标系  $xOy$  中等边  $\triangle OAB$  的顶点  $A$  在  $x$  轴正半轴上,点  $B$  在第一象限. 反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  ( $k \neq 0$ ) 的图象交  $AB$  边于点  $C$ . 若  $OB^2 - BC^2 = 12$ ,则  $k$  的值为 \_\_\_\_\_.



20. 如图,  $OABC$  是平行四边形, 对角线  $OB$  在  $y$  轴正半轴上, 位于第一象限的点  $A$  和第二象限的点  $C$  分别在双曲线  $y = \frac{k_1}{x}$  和  $y = \frac{k_2}{x}$  的一个分支上, 分别过点  $A$ 、 $C$  作  $x$  轴的垂线段, 垂足分别为点  $M$  和点  $N$ , 先给出如下四个结论:

- ①  $\frac{AM}{CN} = \left| \frac{k_1}{k_2} \right|$ ;  
 ② 阴影部分的面积是  $\frac{1}{2}(k_1 + k_2)$ ;  
 ③ 当  $\angle AOC = 90^\circ$  时,  $|k_1| = |k_2|$ ;  
 ④ 若  $OABC$  是菱形, 则  $k_1 + k_2 = 0$ ,  
 以上结论正确的是

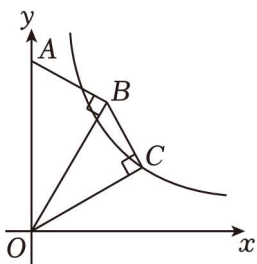


( )

- A. ①③                      B. ①②③                      C. ②③④                      D. ①④

21. 如图,在平面直角坐标系中,  $AB \perp OB$  交  $y$  轴于点  $A$ ,  $BC \perp OC$ ,  $\angle AOB = \angle BOC = 30^\circ$ ,  $AB = 1$ , 反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  ( $k \neq 0$ ) 恰好经过点  $C$ , 则  $k$  的值为

( )

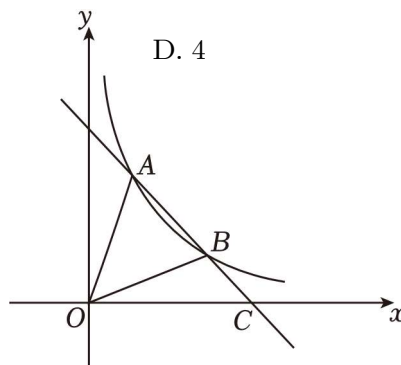


- A.  $\frac{3}{4}\sqrt{3}$                       B.  $\frac{9}{16}\sqrt{3}$                       C.  $\sqrt{3}$                       D.  $\frac{9}{4}\sqrt{3}$

22. 如图, 一次函数  $y = ax + b$  的图象与反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  的图象在第一象限内交于点  $A$ 、 $B$ , 与  $x$  轴交于点  $C$ ,  $AB = BC$ . 若  $\triangle OAC$  的面积为 8, 则  $k$  的值为

( )

- A. 2                      B.  $\frac{8}{3}$                       C.  $\frac{16}{3}$                       D. 4



23. 阅读与思考

下面是小明同学的一篇数学日记,请仔细阅读并完成相应的任务. 今天是2024年3月28日(星期四),在下午数学活动课上,我们数学兴趣小组的同学参加了一次“探索压力一定时,压强 $p$ 与受力面积 $S$ 函数关系的数学活动”. 第一步,如图,将一长方体 $A$ 放置于一水平玻璃桌面上,按不同的方式摆放,相应的记录桌面所受压强 $p(\text{Pa})$ 与受力面积 $S(\text{m}^2)$ .

第二步,数据整理,收集记录的数据如下:

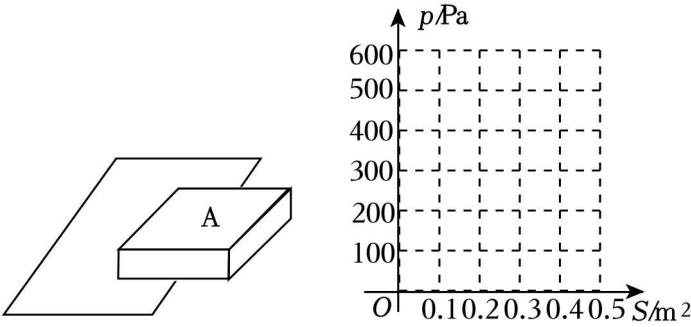
	第一组	第二组	第三组	第四组	第五组	第六组
受力面积 $S/\text{m}^2$	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.4
桌面所受的压强 $p/\text{Pa}$	600	400	300	25	20	150

第三步,数据分析,以 $S$ 的数值为横坐标, $p$ 的数值为纵坐标建立平面直角坐标系,在该坐标系中描出以表中数对为坐标的各点,并用光滑的曲线顺次连接这些点.

数据分析中,我发现一组数据可能有明显错误,重新实验,证明了我的猜想正确,并对数据进行了修改,实验结束后,大家有很多收获,每人都撰写了数学日记.

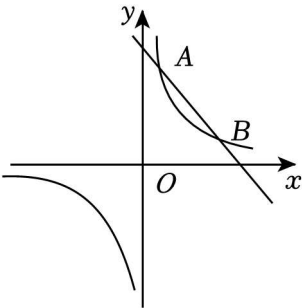
任务:

- (1) 你认为表中哪组数据是明显错误的;并直接写出 $p$ 关于 $S$ 的函数表达式.
- (2) 在平面直角坐标系中,画出此函数的图象.
- (3) 结合图象,如果要求压强不超过 $100\text{Pa}$ ,那么长方体 $A$ 的受力面积至少为 \_\_\_\_\_  $\text{m}^2$ .

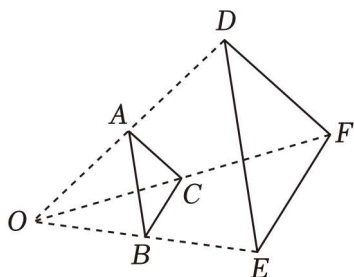


24. 如图,一次函数 $y_1=-x+7$ 与反比例函数 $y_2=\frac{k}{x}$ 图象相交于两点 $A(1,m)$ 和 $B$ . (点 $A$ 在左边)

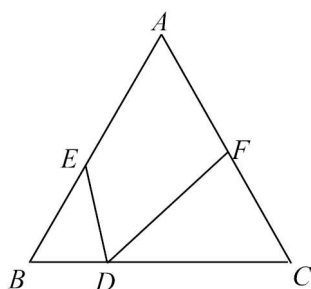
- (1) 求 $m$ 和 $k$ 的值;
- (2) 点 $C$ 在 $y$ 轴上,当 $\triangle ABC$ 的面积为5时,求点 $C$ 的坐标.



25. 如图,  $\triangle ABC$  与  $\triangle DEF$  是位似图形, 且位于点  $O$  同侧, 点  $O$  是位似中心,  $OB = BE$ , 若  $S_{\triangle ABC} = 2$ , 则  $S_{\triangle DEF} =$  \_\_\_\_\_.

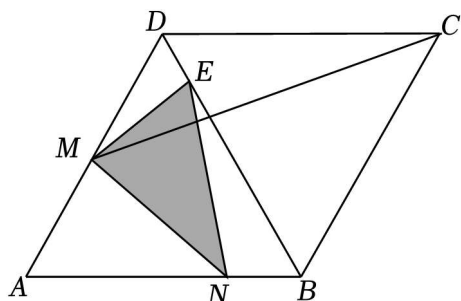


26. 如图, 在边长为 6 的等边  $\triangle ABC$  中,  $D$  是  $BC$  边上动点,  $\angle EDF = 60^\circ$ ,  $E$ 、 $F$  分别在  $AB$ 、 $AC$  边上. 若  $BD = 2$ ,  $FC = 3$ , 则  $BE =$  \_\_\_\_\_.

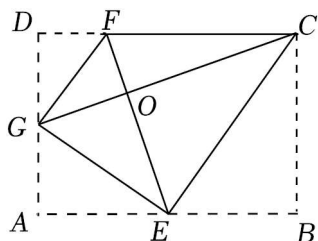


27. 如图, 在菱形  $ABCD$  中,  $\angle A = 60^\circ$ , 点  $M$ ,  $N$  是边  $AD$ ,  $AB$  上任意两点, 将菱形  $ABCD$  沿  $MN$  翻折, 点  $A$  恰巧落在对角线  $BD$  上的点  $E$  处, 下列结论:

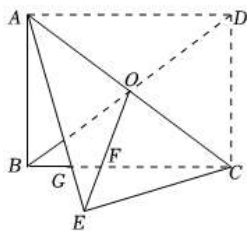
①  $\triangle MED \sim \triangle ENB$ ; ② 若  $\angle DME = 15^\circ$ , 则  $\angle ENB = 105^\circ$ ; ③ 若菱形边长为 4,  $M$  是  $AD$  的中点, 连接  $MC$ , 则  $MC = 2\sqrt{3}$ ; ④ 若  $DE:BE = 2:5$ , 则  $AM:AN = 3:4$ , 其中正确结论是 \_\_\_\_\_.



28. 如图, 将矩形  $ABCD$  沿着  $GE$ 、 $EC$ 、 $GF$  翻折, 使得点  $A$ 、 $B$ 、 $D$  恰好都落在点  $O$  处, 且点  $G$ 、 $O$ 、 $C$  在同一条直线上, 同时点  $E$ 、 $O$ 、 $F$  在另一条直线上. 小炜同学得出以下结论: ①  $GF \parallel EC$ ; ②  $AB = \frac{4\sqrt{3}}{5}AD$ ; ③  $GE = \sqrt{6}DF$ ; ④  $OC = 2\sqrt{2}OF$ ; ⑤  $\triangle COF \sim \triangle CEG$ . 其中正确的是 \_\_\_\_\_.



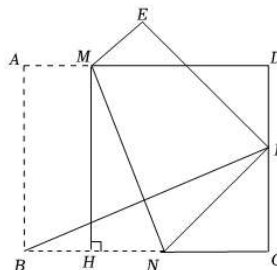
29. 如图,矩形  $ABCD$  的对角线  $AC$  和  $BD$  交于点  $O$ ,  $AB=3$ ,  $BC=4$ . 将  $\triangle ADC$  沿着  $AC$  折叠,使点  $D$  落在点  $E$  处,连接  $OE$  交  $BC$  于点  $F$ ,  $AE$  交  $BC$  于点  $G$ ,则  $EF=$  \_\_\_\_\_.



30. 如图,在矩形  $ABCD$  中,  $AB=6$ ,  $BC=8$ ,点  $M$ ,  $N$  分别在边  $AD$ ,  $BC$  上. 沿着直线  $MN$  折叠矩形  $ABCD$ ,点  $A$ ,  $B$  分别落在点  $E$ ,  $F$  处,且点  $F$  在线段  $CD$  上(不与两端点重合),过点  $M$  作  $MH \perp BC$  于点  $H$ ,连接  $BF$ . 已知下列判断:

- ①  $MN \perp BF$ ;  
 ②  $\triangle MHN \sim \triangle BCF$ ;  
 ③  $\frac{MN}{BF} = \frac{3}{4}$ ;  
 ④  $6 < MN < \frac{15}{2}$ .

其中正确的是 \_\_\_\_\_. (填写所有正确结论的序号)



31. 如图,已知正方形  $ABCD$ ,点  $E$  在边  $CD$  上,点  $F$  在边  $AD$  的延长线上,且  $DE=DF$ . 连接  $AE$  并延长,交  $CF$  于点  $G$ .

- (1) 如图1,①求证:  $AG \perp CF$ ;②连接  $DG$ ,求  $\angle AGD$  的度数;

- (2) 如图2,若  $\frac{DE}{DC} = \frac{1}{3}$ ,求  $\frac{CG}{CF}$  的值.

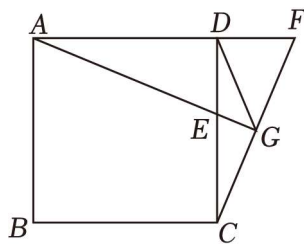


图 1

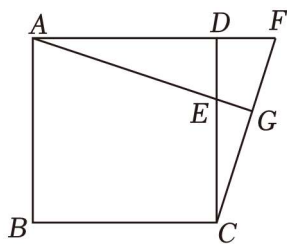


图 2

### 32. 阅读与思考:

三角形的重心

定义:三角形三条中线相交于一点,这个交点叫做三角形的重心.

三角形重心的一个重要性质:重心与一边中点的连线的长是对应中线长的  $\frac{1}{3}$ .

- (1) 下面是小明证明性质的过程.

如图,在  $\triangle ABC$  中,  $D$ 、 $E$  分别是边  $BC$ 、 $AC$  的中点,  $AD$ 、 $BE$  相交于点  $G$ . 求证:  $\frac{GE}{BE} = \frac{GD}{AD} = \frac{1}{3}$ .

证明:连接  $ED$ ,

$\because D, E$  是边  $BC, AC$  的中点,

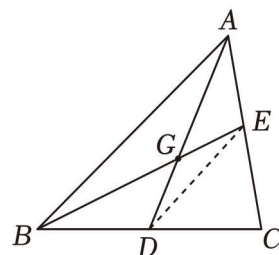
$\therefore DE \parallel AB, \frac{DE}{AB} = \frac{1}{2}$  (依据 1),

$\therefore \triangle ABG \sim \triangle DEG$ ,

$\therefore \frac{GE}{GB} = \frac{GD}{GA} = \frac{DE}{AB} = \frac{1}{2}$  (依据 2),

$\therefore \frac{GE}{BE} = \frac{GD}{AD} = \frac{1}{3}$ .

任务一,在小明的证明过程中,依据 1 和依据 2 的内容分别是:



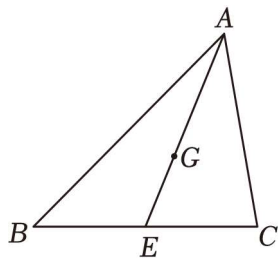


依据 1: \_\_\_\_\_;

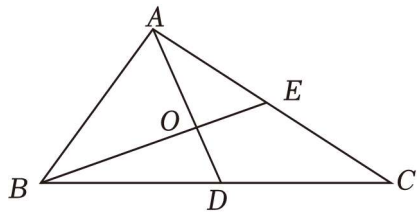
依据 2: \_\_\_\_\_.

(2) 应用

①如图,在 $\triangle ABC$ 中,点 $G$ 是 $\triangle ABC$ 中的重心,连接 $AG$ 并延长交 $BC$ 与点 $E$ ,若 $GE=3.5$ ,求 $AG$ 长.



②在 $\triangle ABC$ 中,中线 $AD$ 、 $BE$ 相交于点 $O$ ,若 $\triangle ABC$ 的面积等于 $30$ ,求 $\triangle BOD$ 的面积.



33. 为测量水平操场上旗杆的高度,九(2)班各学习小组运用了多种测量方法.

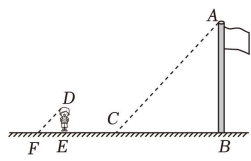


图 1 (利用影子)

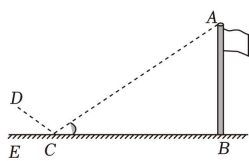


图 2 (利用镜子)

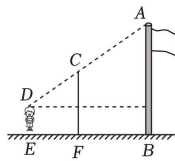


图 3 (利用标杆)

(1) 如图 1,小张在测量时发现,自己在操场上的影长 $EF$ 恰好等于自己的身高 $DE$ . 此时,小组同学测得旗杆 $AB$ 的影长 $BC$ 为 $11.3m$ ,据此可得旗杆高度为 \_\_\_\_\_  $m$ ;

(2) 如图 2,小李站在操场上 $E$ 点处,前面水平放置镜面 $C$ ,并通过镜面观测到旗杆顶部 $A$ . 小组同学测得小李的眼睛距地面高度 $DE=1.5m$ ,小李到镜面距离 $EC=2m$ ,镜面到旗杆的距离 $CB=16m$ . 求旗杆高度;

(3) 小王所在小组采用图 3 的方法测量,结果误差较大. 在更新测量工具,优化测量方法后,测量精度明显提高,研学旅行时,他们利用自制工具,成功测量了江姐故里广场雕塑的高度. 方法如下:

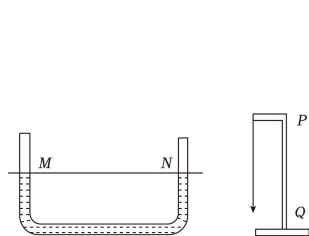


图 4 (找水平线)

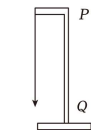


图 5 (找定标高线)

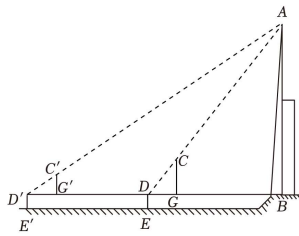


图 6 (测雕塑高)

如图 4,在透明的塑料软管内注入适量的水,利用连通器原理,保持管内水面 $M$ , $N$ 两点始终处于同一水平线上.

如图 5,在支架上端 $P$ 处,用细线系小重物 $Q$ ,标高线 $PQ$ 始终垂直于水平地面.

如图 6,在江姐故里广场上 $E$ 点处,同学们用注水管确定与雕塑底部 $B$ 处于同一水平线的 $D$ , $G$ 两点,并标记观测视线 $DA$ 与标高线交点 $C$ ,测得标高 $CG=1.8m$ , $DG=1.5m$ . 将观测点 $D$ 后移 $24m$ 到 $D'$ 处. 采用同样方法,测得 $C'G'=1.2m$ , $D'G'=2m$ . 求雕塑高度(结果精确到 $1m$ ).

34. 【感知】(1) 小明同学在学习相似三角形时遇到这样一个问题：

如图①，在  $\triangle ABC$  中，点  $D$  是  $BC$  的中点，点  $E$  是  $AC$  的一个三等分点，且  $AE = \frac{1}{3}AC$ 。连结  $AD$ ， $BE$  交于点  $G$ ，求  $\frac{BG}{GE}$  值。

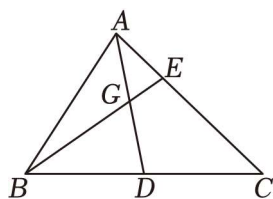
小明发现，过点  $D$  作  $AC$  的平行线或过  $E$  作  $BC$  的平行线，利用相似三角形的性质即可得到问题的答案。请你根据小明的提示 (或按自己的思路) 写出求解过程。

【尝试应用】

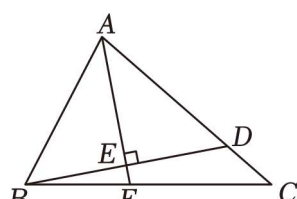
(2) 如图②，在  $\triangle ABC$  中， $D$  为  $AC$  上一点， $AB = AD$ ，连结  $BD$ ，若  $AE \perp BD$ ，交  $BD$ 、 $BC$  于点  $E$ 、 $F$ 。若  $AD = 9$ ， $CD = 3$ ， $AF = 8$ ，则  $AE$  的长为 \_\_\_\_\_。

【拓展提高】

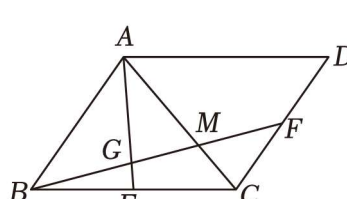
(3) 如图③，在平行四边形  $ABCD$  中，点  $E$  为  $BC$  的中点，点  $F$  为  $CD$  上一点， $BF$  与  $AE$ 、 $AC$  分别交于点  $G$ 、 $M$ ，若  $\frac{CF}{CD} = \frac{2}{5}$ ，若  $\triangle BEG$  的面积为 2，则  $\triangle ABG$  的面积为 \_\_\_\_\_。



图①



图②



图③

35. 问题情境：数学活动课上，王老师给同学们每人发了一张矩形纸片探究折叠的性质在矩形  $ABCD$  的  $CD$  边上

取一点  $E$ ，将  $\triangle BCE$  沿  $BE$  翻折，使点  $C$  恰好落在  $AD$  边上点  $F$  处。

实践探究：(1) 如图 1，若  $BC = 2BA$ ，求  $\angle CBE$  的度数；

(2) 如图 2，当  $AB = 6$ ，且  $AF \cdot FD = 12$  时，求  $BC$  的长；

问题解决：(3) 如图 3，延长  $EF$ ，与  $\angle ABF$  的角平分线交于点  $M$ ， $BM$  交  $AD$  于点  $N$ ，当  $NF = AN + FD$  时，求  $\frac{AB}{BC}$  的值。

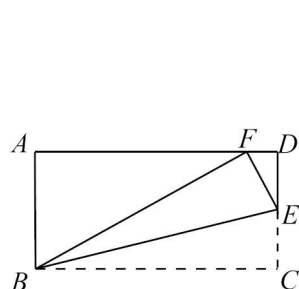


图1

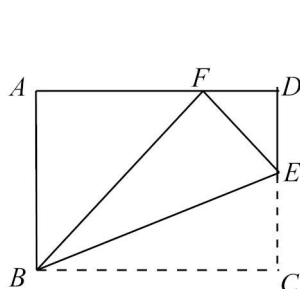


图2

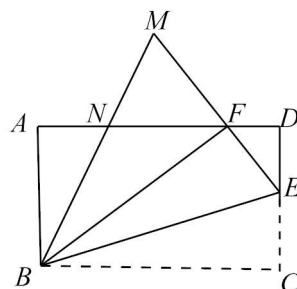


图3