

2019 年浙江省绍兴市中考数学试卷

一、选择题（本大题有 10 小题，每小题 4 分，共 40 分．请选出每小题中一个最符合题意的选项，不选、多选、错选，均不给分）

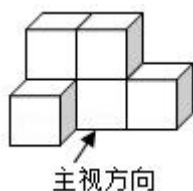
1. (4 分) -5 的绝对值是 ()

- A. 5 B. -5 C. $\frac{1}{5}$ D. $-\frac{1}{5}$

2. (4 分) 某市决定为全市中小学教室安装空调，今年预计投入资金 126000000 元，其中数字 126000000 用科学记数法可表示为 ()

- A. 12.6×10^7 B. 1.26×10^8 C. 1.26×10^9 D. 0.126×10^{10}

3. (4 分) 如图的几何体由六个相同的小正方体搭成，它的主视图是 ()



- A. B. C. D.

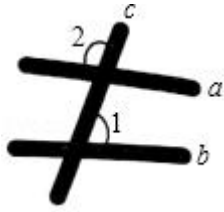
4. (4 分) 为了解某地区九年级男生的身高情况，随机抽取了该地区 100 名九年级男生，他们的身高 x (cm) 统计如下：

组别 (cm)	$x < 160$	$160 \leq x < 170$	$170 \leq x < 180$	$x \geq 180$
人数	5	38	42	15

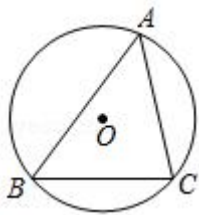
根据以上结果，抽查该地区一名九年级男生，估计他的身高不低于 180cm 的概率是 ()

- A. 0.85 B. 0.57 C. 0.42 D. 0.15

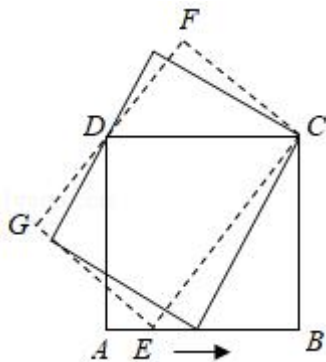
5. (4 分) 如图，墙上钉着三根木条 a , b , C ，量得 $\angle 1 = 70^\circ$ ， $\angle 2 = 100^\circ$ ，那么木条 a , b 所在直线所夹的锐角是 ()



- A. 5° B. 10° C. 30° D. 70°
6. (4分) 若三点 $(1, 4)$, $(2, 7)$, $(a, 10)$ 在同一直线上, 则 a 的值等于 ()
- A. -1 B. 0 C. 3 D. 4
7. (4分) 在平面直角坐标系中, 抛物线 $y = (x+5)(x-3)$ 经变换后得到抛物线 $y = (x+3)(x-5)$, 则这个变换可以是 ()
- A. 向左平移 2 个单位 B. 向右平移 2 个单位
- C. 向左平移 8 个单位 D. 向右平移 8 个单位
8. (4分) 如图, $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$, $\angle B = 65^\circ$, $\angle C = 70^\circ$. 若 $BC = 2\sqrt{2}$, 则 $\widehat{BC}$ 的长为 ()



- A. π B. $\sqrt{2}\pi$ C. 2π D. $2\sqrt{2}\pi$
9. (4分) 正方形 $ABCD$ 的边 AB 上有一动点 E , 以 EC 为边作矩形 $ECFG$, 且边 FG 过点 D . 在点 E 从点 A 移动到点 B 的过程中, 矩形 $ECFG$ 的面积 ()



- A. 先变大后变小 B. 先变小后变大
- C. 一直变大 D. 保持不变
10. (4分) 如图 1, 长、宽均为 3, 高为 8 的长方体容器, 放置在水平桌面上, 里面盛有水, 水面高为 6, 绕底面一棱进行旋转倾斜后, 水面恰好触到容器口边缘, 图 2 是此时的示意

图，则图 2 中水面高度为（ ）

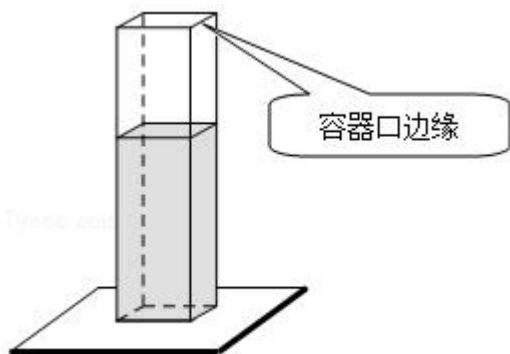


图1

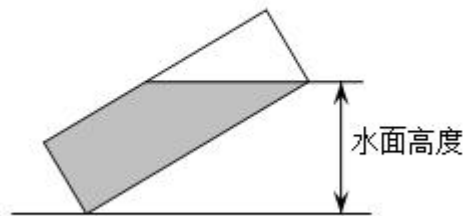


图2

- A. $\frac{24}{5}$ B. $\frac{32}{5}$ C. $\frac{12\sqrt{34}}{17}$ D. $\frac{20\sqrt{34}}{17}$

二、填空题（本大题有 6 小题，每小题 5 分，共 30 分）

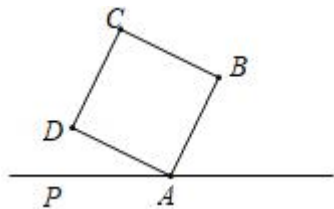
11. (5 分) 因式分解: $x^2 - 1 =$ _____.

12. (5 分) 不等式 $3x - 2 \geq 4$ 的解为_____.

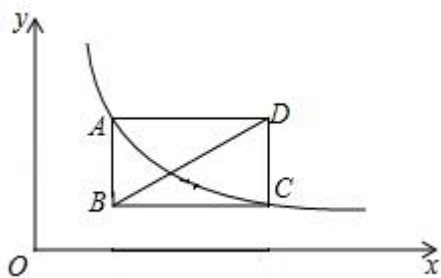
13. (5 分) 我国的《洛书》中记载着世界上最古老的一个幻方: 将 1~9 这九个数字填入 3×3 的方格内, 使三行、三列、两对角线上的三个数之和都相等. 如图的幻方中, 字母 m 所表示的数是_____.

m		2
3	5	

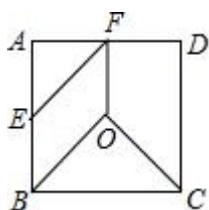
14. (5 分) 如图, 在直线 AP 上方有一个正方形 $ABCD$, $\angle PAD = 30^\circ$, 以点 B 为圆心, AB 长为半径作弧, 与 AP 交于点 A, M , 分别以点 A, M 为圆心, AM 长为半径作弧, 两弧交于点 E , 连结 ED , 则 $\angle ADE$ 的度数为_____.



15. (5 分) 如图, 矩形 $ABCD$ 的顶点 A, C 都在曲线 $y = \frac{k}{x}$ (常数是 $> 0, x > 0$) 上, 若顶点 D 的坐标为 $(5, 3)$, 则直线 BD 的函数表达式是_____.



16. (5分) 把边长为2的正方形纸片 $ABCD$ 分割成如图的四块, 其中点 O 为正方形的中心, 点 E, F 分别为 AB, AD 的中点. 用这四块纸片拼成与此正方形不全等的四边形 $MNPQ$ (要求这四块纸片不重叠无缝隙), 则四边形 $MNPQ$ 的周长是_____.



- 三、解答题 (本大题共8小题, 第17~20小题每小题8分, 第21小题10分, 第22, 23小题每小题8分, 第24小题14分, 共80分. 解答需写出必要的文字说明、演算步骤或证明过程)

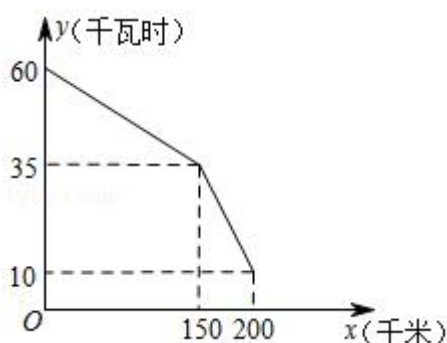
17. (8分) (1) 计算: $4\sin 60^\circ + (\pi - 2)^0 - \left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} - \sqrt{12}$.

(2) x 为何值时, 两个代数式 $x^2+1, 4x+1$ 的值相等?

18. (8分) 如图是某型号新能源纯电动汽车充满电后, 蓄电池剩余电量 y (千瓦时) 关于已行驶路程 x (千米) 的函数图象.

(1) 根据图象, 直接写出蓄电池剩余电量为35千瓦时时汽车已行驶的路程. 当 $0 \leq x \leq 150$ 时, 求1千瓦时的电量汽车能行驶的路程.

(2) 当 $150 \leq x \leq 200$ 时, 求 y 关于 x 的函数表达式, 并计算当汽车已行驶180千米时, 蓄电池的剩余电量.



19. (8分) 小明、小聪参加了100m跑的5期集训, 每期集训结束时进行测试, 根据他们的

集训时间、测试成绩绘制成如下两个统计图.

1-5期每期的集训时间统计图

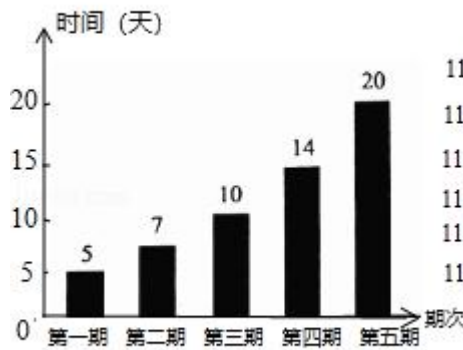


图1

1-5期每期小明, 小聪测试成绩统计图

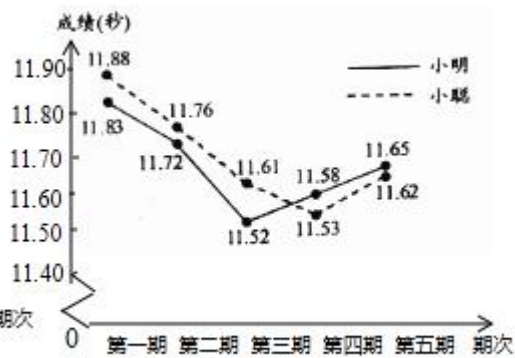


图2

根据图中信息, 解答下列问题:

- (1) 这5期的集训共有多少天? 小聪5次测试的平均成绩是多少?
- (2) 根据统计数据, 结合体育运动的实际, 从集训时间和测试成绩这两方面, 说说你的想法.

20. (8分) 如图1为放置在水平桌面 l 上的台灯, 底座的高 AB 为 5cm , 长度均为 20cm 的连杆 BC , CD 与 AB 始终在同一平面上.

(1) 转动连杆 BC , CD , 使 $\angle BCD$ 成平角, $\angle ABC = 150^\circ$, 如图2, 求连杆端点 D 离桌面 l 的高度 DE .

(2) 将(1)中的连杆 CD 再绕点 C 逆时针旋转, 使 $\angle BCD = 165^\circ$, 如图3, 问此时连杆端点 D 离桌面 l 的高度是增加还是减少? 增加或减少了多少? (精确到 0.1cm , 参考数据: $\sqrt{2} \approx 1.41$, $\sqrt{3} \approx 1.73$)

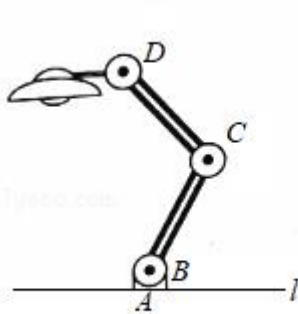


图1

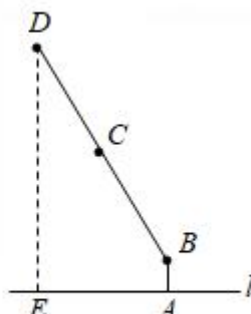


图2

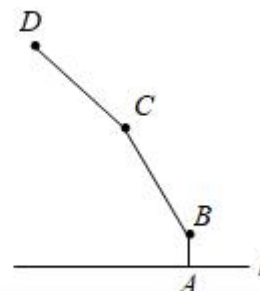


图3

21. (10分) 在屏幕上有如下内容:

如图, $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$, 直径 AB 的长为2, 过点 C 的切线交 AB 的延长线于点 D . 张老师要求添加条件后, 编制一道题目, 并解答.

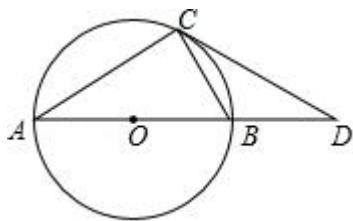
(1) 在屏幕内容中添加条件 $\angle D = 30^\circ$ ，求 AD 的长. 请你解答.

(2) 以下是小明、小聪的对话:

小明: 我加的条件是 $BD = 1$, 就可以求出 AD 的长

小聪: 你这样太简单了, 我加的是 $\angle A = 30^\circ$, 连结 OC , 就可以证明 $\triangle ACB$ 与 $\triangle DCO$ 全等.

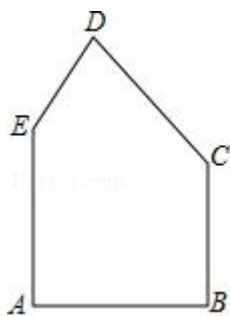
参考此对话, 在屏幕内容中添加条件, 编制一道题目 (可以添线添字母), 并解答.



22. (12 分) 有一块形状如图的五边形余料 $ABCDE$, $AB = AE = 6$, $BC = 5$, $\angle A = \angle B = 90^\circ$, $\angle C = 135^\circ$, $\angle E > 90^\circ$, 要在这块余料中截取一块矩形材料, 其中一条边在 AE 上, 并使所截矩形材料的面积尽可能大.

(1) 若所截矩形材料的一条边是 BC 或 AE , 求矩形材料的面积.

(2) 能否截出比 (1) 中更大面积的矩形材料? 如果能, 求出这些矩形材料面积的最大值; 如果不能, 说明理由.



23. (12 分) 如图 1 是实验室中的一种摆动装置, BC 在地面上, 支架 ABC 是底边为 BC 的等腰直角三角形, 摆动臂 AD 可绕点 A 旋转, 摆动臂 DM 可绕点 D 旋转, $AD = 30$, $DM = 10$.

(1) 在旋转过程中,

①当 A, D, M 三点在同一直线上时, 求 AM 的长.

②当 A, D, M 三点为同一直角三角形的顶点时, 求 AM 的长.

(2) 若摆动臂 AD 顺时针旋转 90° , 点 D 的位置由 $\triangle ABC$ 外的点 D_1 转到其内的点 D_2 处, 连结 D_1D_2 , 如图 2, 此时 $\angle AD_2C = 135^\circ$, $CD_2 = 60$, 求 BD_2 的长.

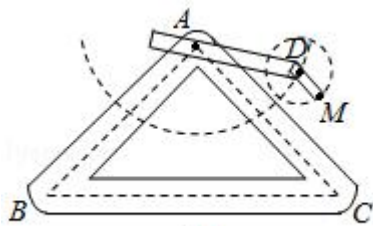


图1

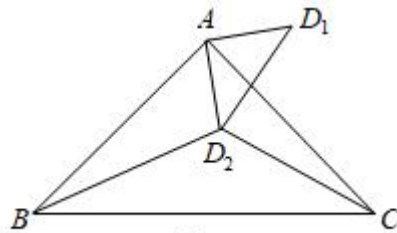


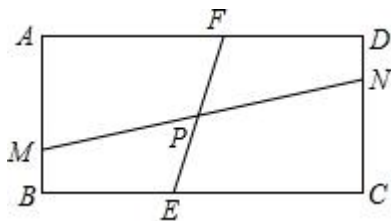
图2

24. (14 分) 如图, 矩形 $ABCD$ 中, $AB=a$, $BC=b$, 点 M , N 分别在边 AB , CD 上, 点 E , F 分别在边 BC , AD 上, MN , EF 交于点 P , 记 $k = MN : EF$.

(1) 若 $a : b$ 的值为 1, 当 $MN \perp EF$ 时, 求 k 的值.

(2) 若 $a : b$ 的值为 $\frac{1}{2}$, 求 k 的最大值和最小值.

(3) 若 k 的值为 3, 当点 N 是矩形的顶点, $\angle MPE = 60^\circ$, $MP = EF = 3PE$ 时, 求 $a : b$ 的值.



2019 年浙江省绍兴市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题有 10 小题，每小题 4 分，共 40 分．请选出每小题中一个最符合题意的选项，不选、多选、错选，均不给分）

1. (4 分) -5 的绝对值是 ()

- A. 5 B. -5 C. $\frac{1}{5}$ D. $-\frac{1}{5}$

【分析】根据绝对值的性质求解．

【解答】解：根据负数的绝对值等于它的相反数，得 $|-5|=5$ ．

故选：A．

【点评】此题主要考查的是绝对值的性质：一个正数的绝对值是它本身；一个负数的绝对值是它的相反数；0 的绝对值是 0．

2. (4 分) 某市决定为全市中小学教室安装空调，今年预计投入资金 126000000 元，其中数字 126000000 用科学记数法可表示为 ()

- A. 12.6×10^7 B. 1.26×10^8 C. 1.26×10^9 D. 0.126×10^{10}

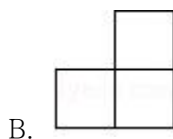
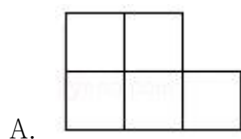
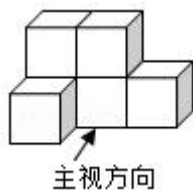
【分析】科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数．确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同．当原数绝对值 > 1 时， n 是正数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数．

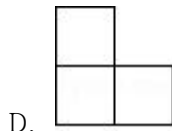
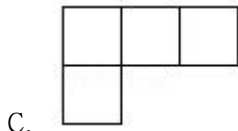
【解答】解：数字 126000000 科学记数法可表示为 1.26×10^8 元．

故选：B．

【点评】此题考查科学记数法的表示方法．科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值．

3. (4 分) 如图的几何体由六个相同的小正方体搭成，它的主视图是 ()





【分析】根据从正面看得到的视图是主视图，可得答案.

【解答】解：从正面看有三列，从左起第一列有两个正方形，第二列有两个正方形，第三列有一个正方形，故 A 符合题意，

故选：A.

【点评】本题考查了简单组合体的三视图，从正面看得到的视图是主视图.

4. (4 分) 为了解某地区九年级男生的身高情况，随机抽取了该地区 100 名九年级男生，他们的身高 x (cm) 统计如下：

组别 (cm)	$x < 160$	$160 \leq x < 170$	$170 \leq x < 180$	$x \geq 180$
人数	5	38	42	15

根据以上结果，抽查该地区一名九年级男生，估计他的身高不低于 180cm 的概率是 ()

- A. 0.85 B. 0.57 C. 0.42 D. 0.15

【分析】先计算出样本中身高不低于 180cm 的频率，然后根据利用频率估计概率求解.

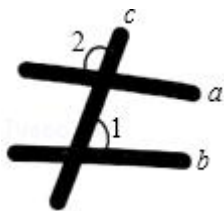
【解答】解：样本中身高不低于 180cm 的频率 = $\frac{15}{100} = 0.15$,

所以估计他的身高不低于 180cm 的概率是 0.15.

故选：D.

【点评】本题考查了利用频率估计概率：大量重复实验时，事件发生的频率在某个固定位置左右摆动，并且摆动的幅度越来越小，根据这个频率稳定性定理，可以用频率的集中趋势来估计概率，这个固定的近似值就是这个事件的概率. 用频率估计概率得到的是近似值，随实验次数的增多，值越来越精确.

5. (4 分) 如图，墙上钉着三根木条 a , b , c ，量得 $\angle 1 = 70^\circ$ ， $\angle 2 = 100^\circ$ ，那么木条 a , b 所在直线所夹的锐角是 ()



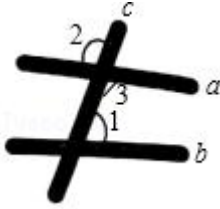
- A. 5° B. 10° C. 30° D. 70°

【分析】根据对顶角相等求出 $\angle 3$ ，根据三角形内角和定理计算，得到答案.

【解答】解： $\angle 3 = \angle 2 = 100^\circ$ ，

$\therefore$ 木条 a ， b 所在直线所夹的锐角 $= 180^\circ - 100^\circ - 70^\circ = 10^\circ$ ，

故选：B.



【点评】本题考查的是三角形内角和定理、对顶角的性质，掌握三角形内角和等于 180° 是解题的关键.

6. (4分) 若三点 $(1, 4)$ ， $(2, 7)$ ， $(a, 10)$ 在同一直线上，则 a 的值等于 ()

A. -1

B. 0

C. 3

D. 4

【分析】利用 $(1, 4)$ ， $(2, 7)$ 两点求出所在的直线解析式，再将点 $(a, 10)$ 代入解析式即可；

【解答】解：设经过 $(1, 4)$ ， $(2, 7)$ 两点的直线解析式为 $y = kx + b$ ，

$$\therefore \begin{cases} 4 = k + b \\ 7 = 2k + b \end{cases}$$

$$\therefore \begin{cases} k = 3 \\ b = 1 \end{cases}$$

$$\therefore y = 3x + 1,$$

将点 $(a, 10)$ 代入解析式，则 $a = 3$ ；

故选：C.

【点评】本题考查一次函数上点的特点；熟练待定系数法求函数解析式是解题的关键.

7. (4分) 在平面直角坐标系中，抛物线 $y = (x+5)(x-3)$ 经变换后得到抛物线 $y = (x+3)$

$(x-5)$ ，则这个变换可以是 ()

A. 向左平移 2 个单位

B. 向右平移 2 个单位

C. 向左平移 8 个单位

D. 向右平移 8 个单位

【分析】根据变换前后的两抛物线的顶点坐标找变换规律.

【解答】解： $y = (x+5)(x-3) = (x+1)^2 - 16$ ，顶点坐标是 $(-1, -16)$.

$y = (x+3)(x-5) = (x-1)^2 - 16$ ，顶点坐标是 $(1, -16)$.

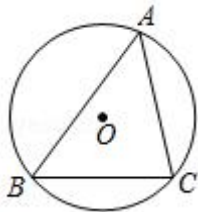
所以将抛物线 $y = (x+5)(x-3)$ 向右平移 2 个单位长度得到抛物线 $y = (x+3)(x-5)$ ，

故选：B.

【点评】此题主要考查了次函数图象与几何变换，要求熟练掌握平移的规律：左加右减，

上加下减.

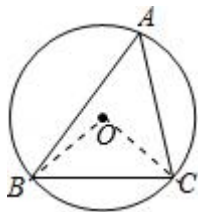
8. (4分) 如图, $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$, $\angle B = 65^\circ$, $\angle C = 70^\circ$. 若 $BC = 2\sqrt{2}$, 则 $\widehat{BC}$ 的长为 ()



- A. π B. $\sqrt{2}\pi$ C. 2π D. $2\sqrt{2}\pi$

【分析】 连接 OB , OC . 首先证明 $\triangle OBC$ 是等腰直角三角形, 求出 OB 即可解决问题.

【解答】 解: 连接 OB , OC .



$$\because \angle A = 180^\circ - \angle ABC - \angle ACB = 180^\circ - 65^\circ - 70^\circ = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle BOC = 90^\circ,$$

$$\because BC = 2\sqrt{2},$$

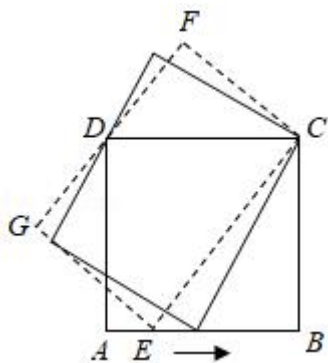
$$\therefore OB = OC = 2,$$

$$\therefore \widehat{BC} \text{ 的长为 } \frac{90 \cdot \pi \cdot 2^2}{360} = \pi,$$

故选: A.

【点评】 本题考查圆周角定理, 弧长公式, 等腰直角三角形的性质的等知识, 解题的关键是熟练掌握基本知识, 属于中考常考题型.

9. (4分) 正方形 $ABCD$ 的边 AB 上有一动点 E , 以 EC 为边作矩形 $ECFG$, 且边 FG 过点 D . 在点 E 从点 A 移动到点 B 的过程中, 矩形 $ECFG$ 的面积 ()



- A. 先变大后变小 B. 先变小后变大
C. 一直变大 D. 保持不变

【分析】由 $\triangle BCE \sim \triangle FCD$ ，根据相似三角形的对应边成比例，可得 $CF \cdot CE = CD \cdot BC$ ，即可得矩形 $ECFG$ 与正方形 $ABCD$ 的面积相等.

【解答】解： $\because$ 正方形 $ABCD$ 和矩形 $ECFG$ 中，

$$\angle DCB = \angle FCE = 90^\circ, \quad \angle F = \angle B = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle DCF = \angle ECB,$$

$$\therefore \triangle BCE \sim \triangle FCD,$$

$$\therefore \frac{CF}{CB} = \frac{CD}{CE},$$

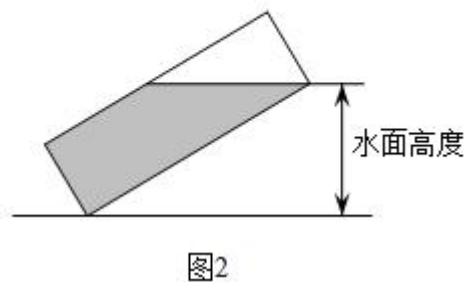
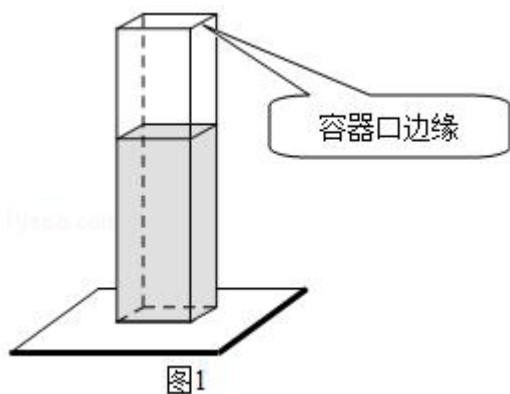
$$\therefore CF \cdot CE = CB \cdot CD,$$

$\therefore$ 矩形 $ECFG$ 与正方形 $ABCD$ 的面积相等.

故选：D.

【点评】此题考查了正方形的性质、矩形的性质、相似三角形的判定与性质，由相似三角形得出比例线段是解题的关键.

10. (4分) 如图1，长、宽均为3，高为8的长方体容器，放置在水平桌面上，里面盛有水，水面高为6，绕底面一棱进行旋转倾斜后，水面恰好触到容器口边缘，图2是此时的示意图，则图2中水面高度为 ()



A. $\frac{24}{5}$

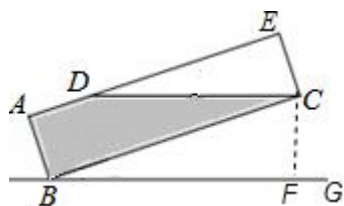
B. $\frac{32}{5}$

C. $\frac{12\sqrt{34}}{17}$

D. $\frac{20\sqrt{34}}{17}$

【分析】设 $DE = x$ ，则 $AD = 8 - x$ ，由长方体容器内水的体积得出方程，解方程求出 DE ，再由勾股定理求出 CD ，过点 C 作 $CF \perp BG$ 于 F ，由 $\triangle CDE \sim \triangle BCF$ 的比例线段求得结果即可。

【解答】解：过点 C 作 $CF \perp BG$ 于 F ，如图所示：



设 $DE = x$ ，则 $AD = 8 - x$ ，

根据题意得： $\frac{1}{2} (8 - x + 8) \times 3 \times 3 = 3 \times 3 \times 6$ ，

解得： $x = 4$ ，

$\therefore DE = 4$ ，

$\because \angle E = 90^\circ$ ，

由勾股定理得： $CD = \sqrt{DE^2 + CE^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$ ，

$\because \angle BCE = \angle DCF = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle DCE = \angle BCF$ ，

$\because \angle DEC = \angle BFC = 90^\circ$ ，

$\therefore \triangle CDE \sim \triangle BCF$ ，

$$\therefore \frac{CE}{CF} = \frac{CD}{CB}$$

$$\text{即 } \frac{3}{CF} = \frac{5}{8}$$

$$\therefore CF = \frac{24}{5}.$$

故选：A.

【点评】 本题考查了勾股定理的应用、长方体的体积、梯形的面积的计算方法；熟练掌握勾股定理，由长方体容器内水的体积得出方程是解决问题的关键.

二、填空题（本大题有 6 小题，每小题 5 分，共 30 分）

11. (5 分) 因式分解： $x^2 - 1 = \underline{(x+1)(x-1)}$.

【分析】 原式利用平方差公式分解即可.

【解答】 解：原式 = $(x+1)(x-1)$.

故答案为： $(x+1)(x-1)$.

【点评】 此题考查了因式分解 - 运用公式法，熟练掌握平方差公式是解本题的关键.

12. (5 分) 不等式 $3x - 2 \geq 4$ 的解为 $\underline{x \geq 2}$.

【分析】 先移项，再合并同类项，把 x 的系数化为 1 即可.

【解答】 解：移项得， $3x \geq 4 + 2$,

合并同类项得， $3x \geq 6$,

把 x 的系数化为 1 得， $x \geq 2$.

故答案为： $x \geq 2$.

【点评】 本题考查的是解一元一次不等式，熟知解一元一次不等式的基本步骤是解答此题的关键.

13. (5 分) 我国的《洛书》中记载着世界上最古老的一个幻方：将 1~9 这九个数字填入 3×3 的方格内，使三行、三列、两对角线上的三个数之和都相等. 如图的幻方中，字母 m 所表示的数是 $\underline{4}$.

m		2
3	5	

【分析】 根据“每行、每列、每条对角线上的三个数之和相等”解答即可.

【解答】 解：根据“每行、每列、每条对角线上的三个数之和相等”，可知三行、三列、两对角线上的三个数之和都等于 15,

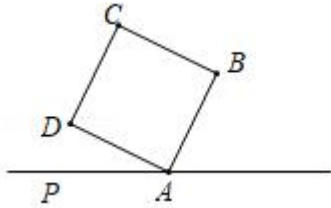
$$\therefore \text{第一列第三个数为：} 15 - 2 - 5 = 8,$$

$$\therefore m = 15 - 8 - 3 = 4.$$

故答案为：4

【点评】本题考查数的特点，抓住每行、每列、每条对角线上的三个数之和相等，数的对称性是解题的关键.

14. (5分) 如图，在直线 AP 上方有一个正方形 $ABCD$ ， $\angle PAD = 30^\circ$ ，以点 B 为圆心， AB 长为半径作弧，与 AP 交于点 A, M ，分别以点 A, M 为圆心， AM 长为半径作弧，两弧交于点 E ，连结 ED ，则 $\angle ADE$ 的度数为 15° 或 45° .



【分析】分点 E 与正方形 $ABCD$ 的直线 AP 的同侧、点 E 与正方形 $ABCD$ 的直线 AP 的两侧两种情况，根据正方形的性质、等腰三角形的性质解答.

【解答】解： $\because$ 四边形 $ABCD$ 是正方形，

$$\therefore AD = AB, \angle DAB = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle BAM = 180^\circ - 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ, AD = AB,$$

当点 E 与正方形 $ABCD$ 的直线 AP 的同侧时，由题意得，点 E 与点 B 重合，

$$\therefore \angle ADE = 45^\circ,$$

当点 E 与正方形 $ABCD$ 的直线 AP 的两侧时，由题意得， $E'A = E'M$ ，

$\therefore \triangle AE'M$ 为等边三角形，

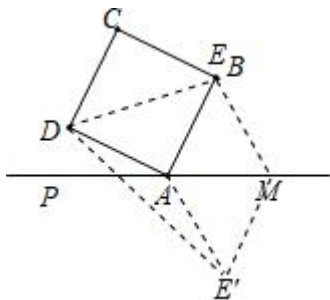
$$\therefore \angle E'AM = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle DAE' = 360^\circ - 120^\circ - 90^\circ = 150^\circ,$$

$$\therefore AD = AE',$$

$$\therefore \angle ADE' = 15^\circ,$$

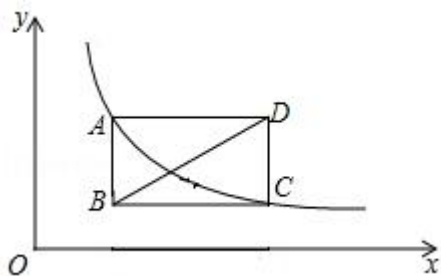
故答案为： 15° 或 45° .



【点评】本题考查的是正方形的性质、等边三角形的判定和性质，掌握正方形的性质、

灵活运用分情况讨论思想是解题的关键.

15. (5分) 如图, 矩形 $ABCD$ 的顶点 A, C 都在曲线 $y = \frac{k}{x}$ (常数是 $> 0, x > 0$) 上, 若顶点 D 的坐标为 $(5, 3)$, 则直线 BD 的函数表达式是 $y = \frac{3}{5}x$.



【分析】 利用矩形的性质和反比例函数图象上点的坐标特征得到 $A(\frac{k}{3}, 3), C(5, \frac{k}{5})$, 所以 $B(\frac{k}{3}, \frac{k}{5})$, 然后利用待定系数法求直线 BD 的解析式.

【解答】 解: $\because D(5, 3)$,
 $\therefore A(\frac{k}{3}, 3), C(5, \frac{k}{5})$,
 $\therefore B(\frac{k}{3}, \frac{k}{5})$,

设直线 BD 的解析式为 $y = mx + n$,

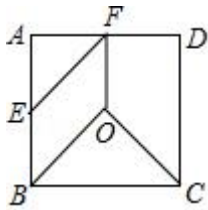
把 $D(5, 3), B(\frac{k}{3}, \frac{k}{5})$ 代入得 $\begin{cases} 5m+n=3 \\ \frac{k}{3}m+n=\frac{k}{5} \end{cases}$, 解得 $\begin{cases} m=\frac{3}{5} \\ n=0 \end{cases}$,

$\therefore$ 直线 BD 的解析式为 $y = \frac{3}{5}x$.

故答案为 $y = \frac{3}{5}x$.

【点评】 本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征: 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ (k 为常数, $k \neq 0$) 的图象是双曲线, 图象上的点 (x, y) 的横纵坐标的积是定值 k , 即 $xy = k$. 也考查了矩形的性质.

16. (5分) 把边长为 2 的正方形纸片 $ABCD$ 分割成如图的四块, 其中点 O 为正方形的中心, 点 E, F 分别为 AB, AD 的中点. 用这四块纸片拼成与此正方形不全等的四边形 $MNPQ$ (要求这四块纸片不重叠无缝隙), 则四边形 $MNPQ$ 的周长是 $6+2\sqrt{2}$ 或 10 或 $8+2\sqrt{2}$.



【分析】先根据题意画出图形，再根据周长的定义即可求解.

【解答】解：如图所示：

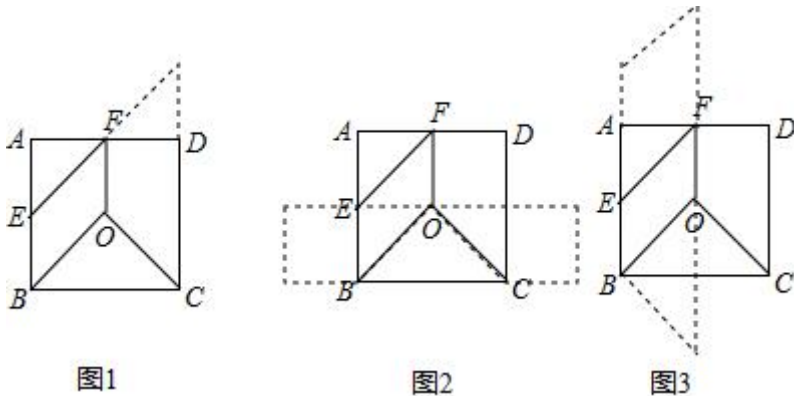


图 1 的周长为 $1+2+3+2\sqrt{2}=6+2\sqrt{2}$;

图 2 的周长为 $1+4+1+4=10$;

图 3 的周长为 $3+5+\sqrt{2}+\sqrt{2}=8+2\sqrt{2}$.

故四边形 $MNPQ$ 的周长是 $6+2\sqrt{2}$ 或 10 或 $8+2\sqrt{2}$.

故答案为： $6+2\sqrt{2}$ 或 10 或 $8+2\sqrt{2}$.

【点评】考查了平面镶嵌（密铺），关键是得到与此正方形不全等的四边形 $MNPQ$ （要求这四块纸片不重叠无缝隙）的各种情况.

三、解答题（本大题共 8 小题，第 17~20 小题每小题 8 分，第 21 小题 10 分，第 22，23 小题每小题 8 分，第 24 小题 14 分，共 80 分. 解答需写出必要的文字说明、演算步骤或证明过程）

17. (8 分) (1) 计算： $4\sin 60^\circ + (\pi - 2)^0 - \left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} - \sqrt{12}$.

(2) x 为何值时，两个代数式 x^2+1 ， $4x+1$ 的值相等？

【分析】(1) 根据实数运算法则解答；

(2) 利用题意得到 $x^2+1=4x+1$ ，利用因式分解法解方程即可.

【解答】解：(1) 原式 $= 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 1 - 4 - 2\sqrt{3} = -3$;

(2) $x^2+1=4x+1$,

$$x^2 - 4x = 0,$$

$$x(x-4) = 0,$$

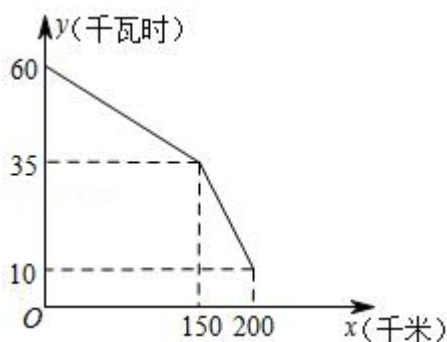
$$x_1 = 0, x_2 = 4.$$

【点评】考查了实数的运算，因式分解法解一元二次方程．因式分解法就是先把方程的右边化为0，再把左边通过因式分解化为两个一次因式的积的形式，那么这两个因式的值就都有可能为0，这就能得到两个一元一次方程的解，这样也就把原方程进行了降次，把解一元二次方程转化为解一元一次方程的问题了（数学转化思想）．

18. (8分) 如图是某型号新能源纯电动汽车充满电后，蓄电池剩余电量 y (千瓦时) 关于已行驶路程 x (千米) 的函数图象．

(1) 根据图象，直接写出蓄电池剩余电量为 35 千瓦时时汽车已行驶的路程．当 $0 \leq x \leq 150$ 时，求 1 千瓦时的电量汽车能行驶的路程．

(2) 当 $150 \leq x \leq 200$ 时，求 y 关于 x 的函数表达式，并计算当汽车已行驶 180 千米时，蓄电池的剩余电量．



【分析】(1) 由图象可知，蓄电池剩余电量为 35 千瓦时时汽车已行驶了 150 千米，据此即可求出 1 千瓦时的电量汽车能行驶的路程；

(2) 运用待定系数法求出 y 关于 x 的函数表达式，再把 $x = 180$ 代入即可求出当汽车已行驶 180 千米时，蓄电池的剩余电量．

【解答】解：(1) 由图象可知，蓄电池剩余电量为 35 千瓦时时汽车已行驶了 150 千米．

1 千瓦时的电量汽车能行驶的路程为： $\frac{150}{60-35}=6$ 千米；

(2) 设 $y = kx + b$ ($k \neq 0$)，把点 (150, 35)，(200, 10) 代入，

$$\text{得} \begin{cases} 150k + b = 35 \\ 200k + b = 10 \end{cases}$$

$$\therefore \begin{cases} k=-0.5 \\ b=110 \end{cases},$$

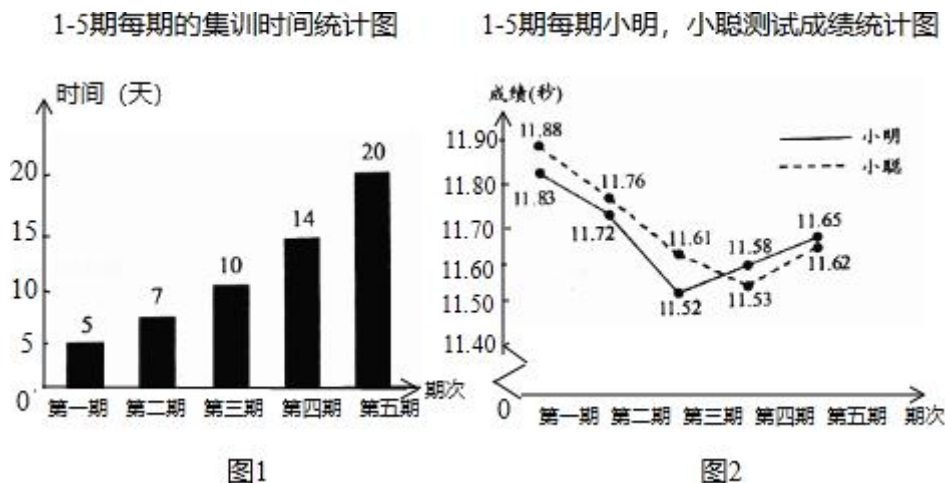
$$\therefore y = -0.5x + 110,$$

当 $x = 180$ 时, $y = -0.5 \times 180 + 110 = 20$,

答: 当 $150 \leq x \leq 200$ 时, 函数表达式为 $y = -0.5x + 110$, 当汽车已行驶 180 千米时, 蓄电池的剩余电量为 20 千瓦时.

【点评】 本题考查了一次函数的应用, 解题的关键: (1) 熟练运用待定系数法就解析式; (2) 找出剩余油量相同时行驶的距离. 本题属于基础题, 难度不大, 解决该类问题应结合图形, 理解图形中点的坐标代表的意义.

19. (8 分) 小明、小聪参加了 100m 跑的 5 期集训, 每期集训结束时进行测试, 根据他们的集训时间、测试成绩绘制成如下两个统计图.



根据图中信息, 解答下列问题:

- (1) 这 5 期的集训共有多少天? 小聪 5 次测试的平均成绩是多少?
- (2) 根据统计数据, 结合体育运动的实际, 从集训时间和测试成绩这两方面, 说说你的想法.

【分析】 (1) 根据图中的信息可以求得这 5 期的集训共有多少天和小聪 5 次测试的平均成绩;

(2) 根据图中的信心和题意, 说明自己的观点即可, 本题答案不唯一, 只要合理即可.

【解答】 解: (1) 这 5 期的集训共有: $5+7+10+14+20=56$ (天),

小聪 5 次测试的平均成绩是: $(11.88+11.76+11.61+11.53+11.62) \div 5 = 11.68$ (秒),

答: 这 5 期的集训共有 56 天, 小聪 5 次测试的平均成绩是 11.68 秒;

(2) 从集训时间看, 集训时间不是越多越好, 集训时间过长, 可能造成劳累, 导致成绩

下滑，如图中第4期与前面两期相比；

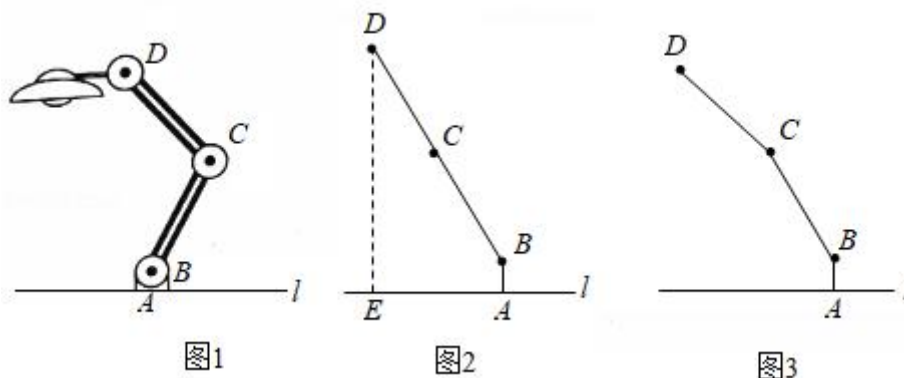
从测试成绩看，两人的最好成绩是都是在第4期出现，建议集训时间定为14天.

【点评】 本题考查条形统计图、折线统计图、算术平均数，解答本题的关键是明确题意，利用数形结合的思想解答.

20. (8分) 如图1为放置在水平桌面 l 上的台灯，底座的高 AB 为 5cm ，长度均为 20cm 的连杆 BC ， CD 与 AB 始终在同一平面上.

(1) 转动连杆 BC ， CD ，使 $\angle BCD$ 成平角， $\angle ABC = 150^\circ$ ，如图2，求连杆端点 D 离桌面 l 的高度 DE .

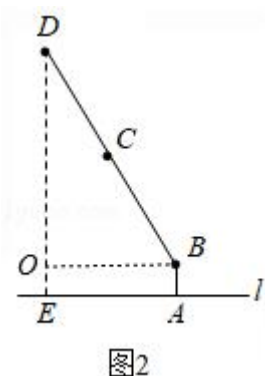
(2) 将 (1) 中的连杆 CD 再绕点 C 逆时针旋转，使 $\angle BCD = 165^\circ$ ，如图3，问此时连杆端点 D 离桌面 l 的高度是增加还是减少？增加或减少了多少？(精确到 0.1cm ，参考数据： $\sqrt{2} \approx 1.41$ ， $\sqrt{3} \approx 1.73$)



【分析】 (1) 如图2中，作 $BO \perp DE$ 于 O ，解直角三角形求出 OD 即可解决问题.

(2) 作 $DF \perp l$ 于 F ， $CP \perp DF$ 于 P ， $BG \perp DF$ 于 G ， $CH \perp BG$ 于 H ，则四边形 $PCHG$ 是矩形，求出 DF ，再求出 $DF - DE$ 即可解决问题.

【解答】 解：(1) 如图2中，作 $BO \perp DE$ 于 O .



$$\therefore \angle OEA = \angle BOE = \angle BAE = 90^\circ,$$

$\therefore$ 四边形 $ABOE$ 是矩形,
 $\therefore \angle OBA = 90^\circ$,
 $\therefore \angle DBO = 150^\circ - 90^\circ = 60^\circ$,
 $\therefore OD = BD \cdot \sin 60^\circ = 20\sqrt{3}$ (cm) ,
 $\therefore DF = OD + OE = OD + AB = 20\sqrt{3} + 5 \approx 39.6$ (cm) .

(2) 作 $DF \perp l$ 于 F , $CP \perp DF$ 于 P , $BG \perp DF$ 于 G , $CH \perp BG$ 于 H . 则四边形 $PCHG$ 是矩形,

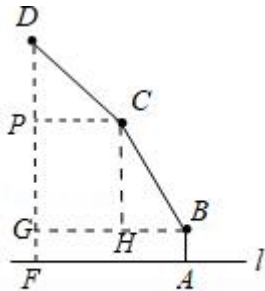


图3

$\therefore \angle CBH = 60^\circ$, $\angle CHB = 90^\circ$,
 $\therefore \angle BCH = 30^\circ$,
 $\therefore \angle BCD = 165^\circ$,
 $\therefore \angle DCP = 45^\circ$,
 $\therefore CH = BC \sin 60^\circ = 10\sqrt{3}$ (cm) , $DP = CD \sin 45^\circ = 10\sqrt{2}$ (cm) ,
 $\therefore DF = DP + PG + GF = DP + CH + AB = (10\sqrt{2} + 10\sqrt{3} + 5)$ (cm) ,
 $\therefore$ 下降高度: $DE - DF = 20\sqrt{3} + 5 - 10\sqrt{2} - 10\sqrt{3} - 5 = 10\sqrt{3} - 10\sqrt{2} = 3.2$ (cm) .

【点评】 本题考查解直角三角形的应用, 解题的关键是学会添加常用辅助线, 构造直角三角形解决问题.

21. (10 分) 在屏幕上有如下内容:

如图, $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$, 直径 AB 的长为 2, 过点 C 的切线交 AB 的延长线于点 D . 张老师要求添加条件后, 编制一道题目, 并解答.

(1) 在屏幕内容中添加条件 $\angle D = 30^\circ$, 求 AD 的长. 请你解答.

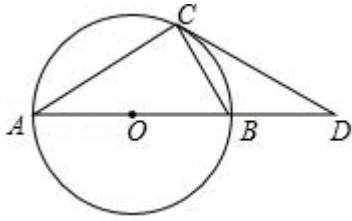
(2) 以下是小明、小聪的对话:

小明: 我加的条件是 $BD = 1$, 就可以求出 AD 的长

小聪: 你这样太简单了, 我加的是 $\angle A = 30^\circ$, 连结 OC , 就可以证明 $\triangle ACB$ 与 $\triangle DCO$ 全

等.

参考此对话, 在屏幕内容中添加条件, 编制一道题目 (可以添线添字母), 并解答.



【分析】 (1) 连接 OC , 如图, 利用切线的性质得 $\angle OCD = 90^\circ$, 再根据含 30° 的直角三角形三边的关系得到 $OD = 2$, 然后计算 $OA + OD$ 即可;

(2) 添加 $\angle DCB = 30^\circ$, 求 AC 的长, 利用圆周角定理得到 $\angle ACB = 90^\circ$, 再证明 $\angle A = \angle DCB = 30^\circ$, 然后根据含 30° 的直角三角形三边的关系求 AC 的长.

【解答】 解: (1) 连接 OC , 如图,

$\because CD$ 为切线,

$\therefore OC \perp CD$,

$\therefore \angle OCD = 90^\circ$,

$\because \angle D = 30^\circ$,

$\therefore OD = 2OC = 2$,

$\therefore AD = AO + OD = 1 + 2 = 3$;

(2) 添加 $\angle DCB = 30^\circ$, 求 AC 的长,

解: $\because AB$ 为直径,

$\therefore \angle ACB = 90^\circ$,

$\because \angle ACO + \angle OCB = 90^\circ$, $\angle OCB + \angle DCB = 90^\circ$,

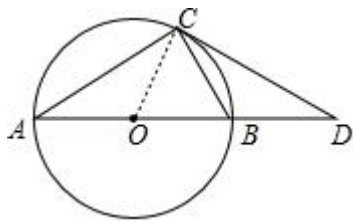
$\therefore \angle ACO = \angle DCB$,

$\because \angle ACO = \angle A$,

$\therefore \angle A = \angle DCB = 30^\circ$,

在 $\text{Rt}\triangle ACB$ 中, $BC = \frac{1}{2}AB = 1$,

$\therefore AC = \sqrt{3}BC = \sqrt{3}$.

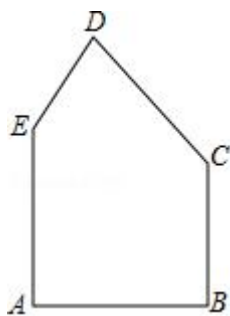


【点评】本题考查了切线的性质：圆的切线垂直于经过切点的半径．若出现圆的切线，必连过切点的半径，构造定理图，得出垂直关系．也考查了圆周角定理．

22. (12 分) 有一块形状如图的五边形余料 $ABCDE$, $AB=AE=6$, $BC=5$, $\angle A=\angle B=90^\circ$, $\angle C=135^\circ$, $\angle E>90^\circ$, 要在这块余料中截取一块矩形材料, 其中一条边在 AE 上, 并使所截矩形材料的面积尽可能大.

(1) 若所截矩形材料的一条边是 BC 或 AE , 求矩形材料的面积.

(2) 能否截出比 (1) 中更大面积的矩形材料? 如果能, 求出这些矩形材料面积的最大值; 如果不能, 说明理由.



【分析】(1) ①若所截矩形材料的一条边是 BC , 过点 C 作 $CF \perp AE$ 于 F , 得出 $S_1 = AB \cdot BC = 6 \times 5 = 30$;

②若所截矩形材料的一条边是 AE , 过点 E 作 $EF \parallel AB$ 交 CD 于 F , $FG \perp AB$ 于 G , 过点 C 作 $CH \perp FG$ 于 H , 则四边形 $AEFG$ 为矩形, 四边形 $BCHG$ 为矩形, 证出 $\triangle CHF$ 为等腰三角形, 得出 $AE = FG = 6$, $HG = BC = 5$, $BG = CH = FH$, 求出 $BG = CH = FH = FG - HG = 1$, $AG = AB - BG = 5$, 得出 $S_2 = AE \cdot AG = 6 \times 5 = 30$;

(2) 在 CD 上取点 F , 过点 F 作 $FM \perp AB$ 于 M , $FN \perp AE$ 于 N , 过点 C 作 $CG \perp FM$ 于 G , 则四边形 $ANFM$ 为矩形, 四边形 $BCGM$ 为矩形, 证出 $\triangle CGF$ 为等腰三角形, 得出 $MG = BC = 5$, $BM = CG$, $FG = DG$, 设 $AM = x$, 则 $BM = 6 - x$, $FM = GM + FG = GM + CG = BC + BM = 11 - x$, 得出 $S = AM \times FM = x(11 - x) = -x^2 + 11x$, 由二次函数的性质即可得出结果.

【解答】解: (1) ①若所截矩形材料的一条边是 BC , 如图 1 所示:

过点 C 作 $CF \perp AE$ 于 F , $S_1 = AB \cdot BC = 6 \times 5 = 30$;

②若所截矩形材料的一条边是 AE ，如图 2 所示：

过点 E 作 $EF \parallel AB$ 交 CD 于 F ， $FG \perp AB$ 于 G ，过点 C 作 $CH \perp FG$ 于 H ，

则四边形 $AEFG$ 为矩形，四边形 $BCHG$ 为矩形，

$$\because \angle C = 135^\circ,$$

$$\therefore \angle FCH = 45^\circ,$$

$\therefore \triangle CHF$ 为等腰直角三角形，

$$\therefore AE = FG = 6, \quad HG = BC = 5, \quad BG = CH = FH,$$

$$\therefore BG = CH = FH = FG - HG = 6 - 5 = 1,$$

$$\therefore AG = AB - BG = 6 - 1 = 5,$$

$$\therefore S_2 = AE \cdot AG = 6 \times 5 = 30;$$

(2) 能；理由如下：

在 CD 上取点 F ，过点 F 作 $FM \perp AB$ 于 M ， $FN \perp AE$ 于 N ，过点 C 作 $CG \perp FM$ 于 G ，

则四边形 $ANFM$ 为矩形，四边形 $BCGM$ 为矩形，

$$\because \angle C = 135^\circ,$$

$$\therefore \angle FCG = 45^\circ,$$

$\therefore \triangle CGF$ 为等腰直角三角形，

$$\therefore MG = BC = 5, \quad BM = CG, \quad FG = DG,$$

设 $AM = x$ ，则 $BM = 6 - x$ ，

$$\therefore FM = GM + FG = GM + CG = BC + BM = 11 - x,$$

$$\therefore S = AM \times FM = x(11 - x) = -x^2 + 11x = -(x - 5.5)^2 + 30.25,$$

$\therefore$ 当 $x = 5.5$ 时， S 的最大值为 30.25.

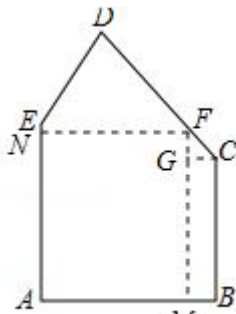
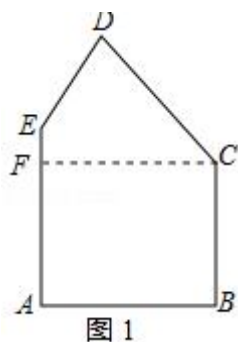
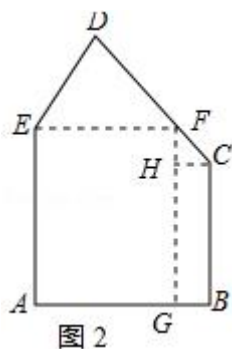


图 3



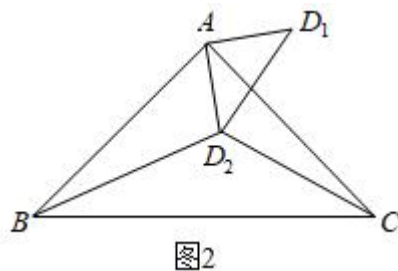
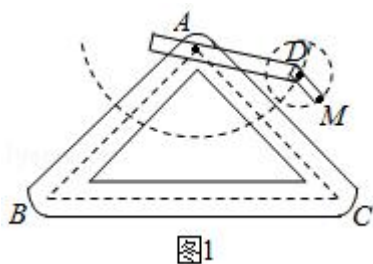
【点评】 本题考查了矩形的性质、等腰直角三角形的判定与性质、矩形面积公式以及二次函数的应用等知识；熟练掌握矩形的性质，证明三角形是等腰直角三角形是解题的关键.

23. (12 分) 如图 1 是实验室中的一种摆动装置, BC 在地面上, 支架 ABC 是底边为 BC 的等腰直角三角形, 摆动臂 AD 可绕点 A 旋转, 摆动臂 DM 可绕点 D 旋转, $AD = 30$, $DM = 10$.

(1) 在旋转过程中,

- ①当 A, D, M 三点在同一直线上时, 求 AM 的长.
- ②当 A, D, M 三点为同一直角三角形的顶点时, 求 AM 的长.

(2) 若摆动臂 AD 顺时针旋转 90° , 点 D 的位置由 $\triangle ABC$ 外的点 D_1 转到其内的点 D_2 处, 连结 D_1D_2 , 如图 2, 此时 $\angle AD_2C = 135^\circ$, $CD_2 = 60$, 求 BD_2 的长.



【分析】 (1) ①分两种情形分别求解即可.

②显然 $\angle MAD$ 不能为直角. 当 $\angle AMD$ 为直角时, 根据 $AM^2 = AD^2 - DM^2$, 计算即可, 当

$\angle ADM = 90^\circ$ 时, 根据 $AM^2 = AD^2 + DM^2$, 计算即可.

(2) 连接 CD . 首先利用勾股定理求出 CD_1 , 再利用全等三角形的性质证明 $BD_2 = CD_1$ 即可.

【解答】解: (1) ① $AM = AD + DM = 40$, 或 $AM = AD - DM = 20$.

② 显然 $\angle MAD$ 不能为直角.

当 $\angle AMD$ 为直角时, $AM^2 = AD^2 - DM^2 = 30^2 - 10^2 = 800$,

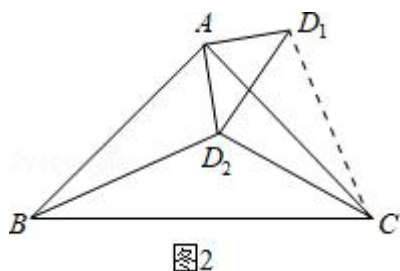
$\therefore AM = 20\sqrt{2}$ 或 $(-20\sqrt{2}$ 舍弃).

当 $\angle ADM = 90^\circ$ 时, $AM^2 = AD^2 + DM^2 = 30^2 + 10^2 = 1000$,

$\therefore AM = 10\sqrt{10}$ 或 $(-10\sqrt{10}$ 舍弃).

综上所述, 满足条件的 AM 的值为 $20\sqrt{2}$ 或 $10\sqrt{10}$.

(2) 如图 2 中, 连接 CD .



由题意: $\angle D_1AD_2 = 90^\circ$, $AD_1 = AD_2 = 30$,

$\therefore \angle AD_2D_1 = 45^\circ$, $D_1D_2 = 30\sqrt{2}$,

$\therefore \angle AD_2C = 135^\circ$,

$\therefore \angle CD_2D_1 = 90^\circ$,

$\therefore CD_1 = \sqrt{CD_2^2 + D_1D_2^2} = 30\sqrt{6}$,

$\therefore \angle BAC = \angle A_1AD_2 = 90^\circ$,

$\therefore \angle BAC - \angle CAD_2 = \angle D_2AD_1 - \angle CAD_2$,

$\therefore \angle BAD_1 = \angle CAD_2$,

$\therefore AB = AC$, $AD_2 = AD_1$,

$\therefore \triangle BAD_2 \cong \triangle CAD_1$ (SAS),

$\therefore BD_2 = CD_1 = 30\sqrt{6}$.

【点评】本题属于四边形综合题, 考查了等腰直角三角形的性质, 勾股定理, 全等三角形的判定和性质等知识, 解题的关键是学会添加常用辅助线, 构造全等三角形解决问题,

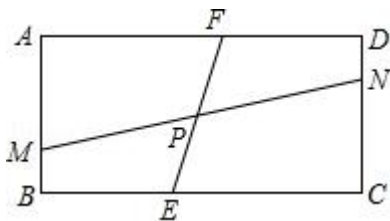
属于中考常考题型.

24. (14分) 如图, 矩形 $ABCD$ 中, $AB=a$, $BC=b$, 点 M , N 分别在边 AB , CD 上, 点 E , F 分别在边 BC , AD 上, MN , EF 交于点 P , 记 $k=MN:EF$.

(1) 若 $a:b$ 的值为 1, 当 $MN \perp EF$ 时, 求 k 的值.

(2) 若 $a:b$ 的值为 $\frac{1}{2}$, 求 k 的最大值和最小值.

(3) 若 k 的值为 3, 当点 N 是矩形的顶点, $\angle MPE = 60^\circ$, $MP = EF = 3PE$ 时, 求 $a:b$ 的值.



【分析】 (1) 作 $EH \perp BC$ 于 H , $MQ \perp CD$ 于 Q , 设 EF 交 MN 于点 O . 证明 $\triangle FHE \cong \triangle MQN$ (ASA), 即可解决问题.

(2) 由题意: $2a \leq MN \leq \sqrt{5}a$, $a \leq EF \leq \sqrt{5}a$, 当 MN 的长取最大时, EF 取最短, 此时 k 的值最大最大值 $= \sqrt{5}$, 当 MN 的最短时, EF 的值取最大, 此时 k 的值最小, 最小值为 $\frac{2\sqrt{5}}{5}$.

(3) 连接 FN , ME . 由 $k=3$, $MP=EF=3PE$, 推出 $\frac{MN}{PM} = \frac{EF}{PE} = 3$, 推出 $\frac{PN}{PM} = \frac{PF}{PE} = 2$, 由 $\triangle PNF \sim \triangle PME$, 推出 $\frac{NF}{ME} = \frac{PN}{PM} = 2$, $ME \parallel NF$, 设 $PE=2m$, 则 $PF=4m$, $MP=6m$, $NP=12m$, 接下来分两种情形①如图 2 中, 当点 N 与点 D 重合时, 点 M 恰好与 B 重合. ②如图 3 中, 当点 N 与 C 重合, 分别求解即可.

【解答】 解: (1) 如图 1 中,

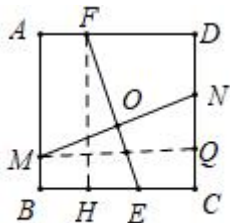


图1

作 $EH \perp BC$ 于 H , $MQ \perp CD$ 于 Q , 设 EF 交 MN 于点 O .

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是正方形,

$\therefore FH=AB$, $MQ=BC$,

$\therefore AB=CB$,

$\therefore EH = MQ$,
 $\therefore EF \perp MN$,
 $\therefore \angle EON = 90^\circ$,
 $\therefore \angle ECN = 90^\circ$,
 $\therefore \angle MNQ + \angle CEO = 180^\circ$, $\angle FEH + \angle CEO = 180^\circ$
 $\therefore \angle FEH = \angle MNQ$, $\therefore \angle EHF = \angle MQN = 90^\circ$,
 $\therefore \triangle FHE \cong \triangle MQN$ (ASA),
 $\therefore MN = EF$,
 $\therefore k = MN: EF = 1$.

(2) $\therefore a: b = 1: 2$,

$\therefore b = 2a$,

由题意: $2a \leq MN \leq \sqrt{5}a$, $a \leq EF \leq \sqrt{5}a$,

$\therefore$ 当 MN 的长取最大时, EF 取最短, 此时 k 的值最大最大值 $= \sqrt{5}$,

当 MN 的最短时, EF 的值取最大, 此时 k 的值最小, 最小值为 $\frac{2\sqrt{5}}{5}$.

(3) 连接 FN , ME .

$\therefore k = 3$, $MP = EF = 3PE$,

$\therefore \frac{MN}{PM} = \frac{EF}{PE} = 3$,

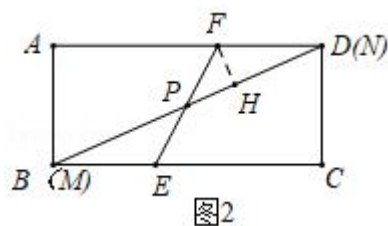
$\therefore \frac{PN}{PM} = \frac{PF}{PE} = 2$, $\therefore \angle FPN = \angle EPM$,

$\therefore \triangle PNF \sim \triangle PME$,

$\therefore \frac{NF}{ME} = \frac{PN}{PM} = 2$, $ME \parallel NF$,

设 $PE = 2m$, 则 $PF = 4m$, $MP = 6m$, $NP = 12m$,

①如图2中, 当点 N 与点 D 重合时, 点 M 恰好与 B 重合. 作 $FH \perp BD$ 于 H .

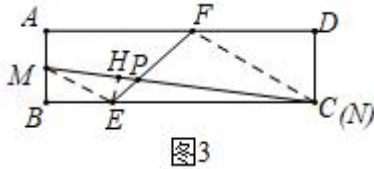


$$\because \angle MPE = \angle FPH = 60^\circ,$$

$$\therefore PH = 2m, FH = 2\sqrt{3}m, DH = 10m,$$

$$\therefore \frac{a}{b} = \frac{AB}{AD} = \frac{FH}{HD} = \frac{\sqrt{3}}{5}.$$

②如图3中, 当点 N 与 C 重合, 作 $EH \perp MN$ 于 H . 则 $PH = m$, $HE = \sqrt{3}m$,



$$\therefore HC = PH + PC = 13m,$$

$$\therefore \tan \angle HCE = \frac{MB}{BC} = \frac{HE}{HC} = \frac{\sqrt{3}}{13},$$

$$\therefore ME \parallel FC,$$

$$\therefore \angle MEB = \angle FCB = \angle CFD,$$

$$\therefore \angle B = \angle D,$$

$$\therefore \triangle MEB \sim \triangle CFD,$$

$$\therefore \frac{CD}{MB} = \frac{FC}{ME} = 2,$$

$$\therefore \frac{a}{b} = \frac{CD}{BD} = \frac{2MB}{BC} = \frac{2\sqrt{3}}{13},$$

综上所述, $a:b$ 的值为 $\frac{\sqrt{3}}{5}$ 或 $\frac{2\sqrt{3}}{13}$.

【点评】 本题属于相似形综合题, 考查了正方形的性质, 全等三角形的判定和性质, 矩形的性质, 相似三角形的判定和性质等知识, 解题的关键是学会添加常用辅助线, 构造直角三角形解决问题, 学会用分类讨论的思想思考问题, 属于中考压轴题.

积分超值换

活动时间：2019年4月23日-6月30日

活动对象：中小学一线教师以及教育工作者



扫一扫 换礼啦

积 分 兑 换 更 超 值



会员升级服务第一拨 · 清北季



神马，有清华北大学霸方法论课；还有清华学霸向所有的父母亲述自己求学之路；

衡水名校试卷悄悄的上线了；

扫qq领取官网不首发课程，很多人我没告诉他啊！

会员qq专享等你来撩.....