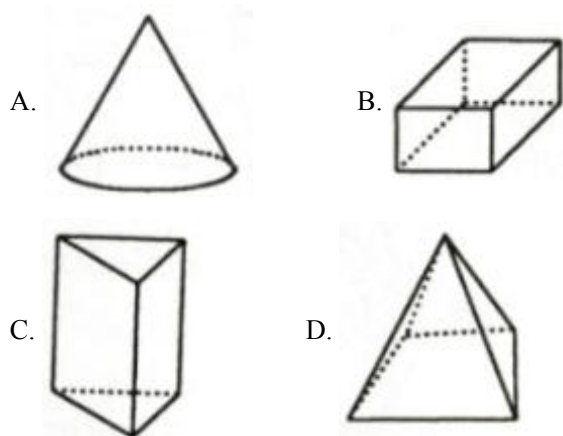


## 浙江省舟山市 2018 年中考数学真题试题

### 一、选择题

1. 下列几何体中，俯视图为三角形的是（ ）

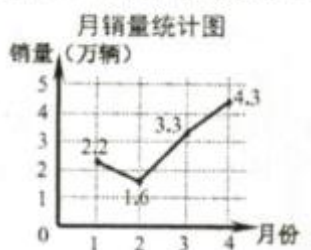


2. 2018 年 5 月 25 日，中国探月工程的“桥号”中继星成功运行于地月拉格朗日 L2 点，它距离地球约 1500000km. 数 1500000 用科学记数法表示为（ ）

- A.  $15 \times 10^5$       B.  $1.5 \times 10^6$       C.  $0.15 \times 10^7$       D.  $1.5 \times 10^5$

3. 2018 年 1 - 4 月我国新能源乘用车的月销量情况如图所示，则下列说法错误的是（ ）

2018 年 1~4 月新能源乘用车



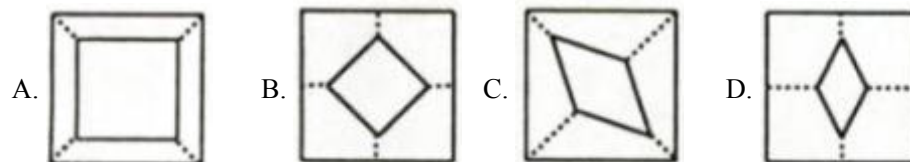
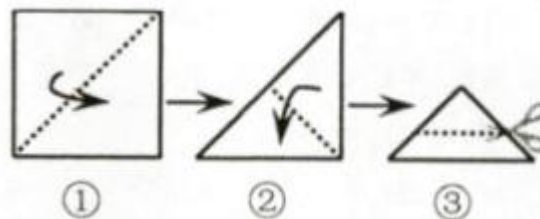
- A. 1 月份销量为 2.2 万辆      B. 从 2 月到 3 月的月销量增长最快  
C. 4 月份销量比 3 月份增加了 1 万辆      D. 1 - 4 月新能源乘用车销量逐月增加

4. 不等式  $1 - x \geq 2$  的解在数轴上表示正确的是（ ）



5. 将一张正方形纸片按如图步骤①，②沿虚线对折两次，然后沿③中平行于底边的虚线剪去

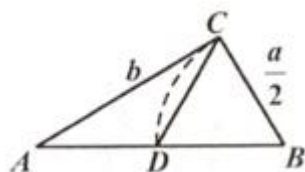
一个角，展开铺平后的图形是（ ）



6.用反证法证明时，假设结论“点在圆外”不成立，那么点与圆的位置关系只能是（ ）

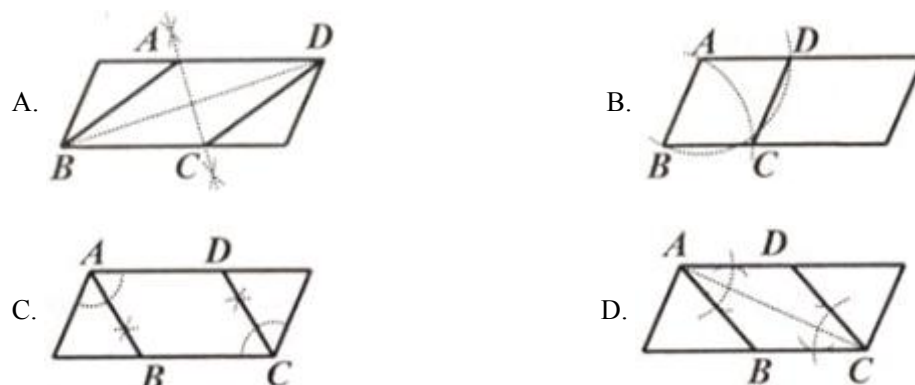
- A. 点在圆内                      B. 点在圆上                      C. 点在圆心上                      D. 点在圆上或圆内

7.欧几里得的《原本》记载，形如  $x^2 + ax = b^2$  的方程的图解法是：画  $\text{Rt}\triangle ABC$ ，使  $\angle ACB = 90^\circ$ ， $BC = \frac{a}{2}$ ， $AC = b$ ，再在斜边  $AB$  上截取  $BD = \frac{a}{2}$ 。则该方程的一个正根是（ ）



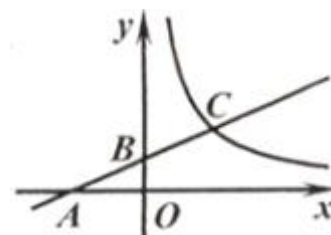
- A. AC 的长  
B. AD 的长  
C. BC 的长  
D. CD 的长

8.用尺规在一个平行四边形内作菱形  $ABCD$ ，下列作法中错误的是（ ）



9.如图，点  $C$  在反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  ( $x > 0$ ) 的图象上，过点  $C$  的直线与  $x$  轴， $y$  轴分别交

于点 A, B, 且  $AB=BC$ ,  $\triangle AOB$  的面积为 1, 则  $k$  的值为 ( )



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

10.某届世界杯的小组比赛规则: 四个球队进行单循环比赛 (每两队赛一场), 胜一场得 3 分, 平一场得 1 分, 负一场得 0 分, 某小组比赛结束后, 甲、乙、丙、丁四队分别获得第一, 二, 三, 四名, 各队的总得分恰好是四个连续奇数, 则与乙打平的球队是 ( )

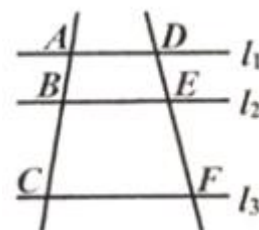
- A. 甲  
B. 甲与丁  
C. 丙  
D. 丙与丁

## 二、填空题

11.分解因式  $m^2-3m=$ \_\_\_\_\_。

12.如图, 直线  $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$ , 直线 AC 交  $l_1$ ,  $l_2$ ,  $l_3$  于点 A, B, C; 直线 DF 交

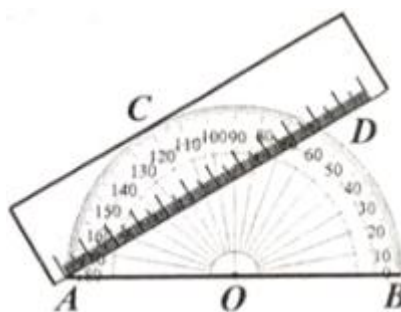
$l_1$ ,  $l_2$ ,  $l_3$  于点 D, E, F, 已知  $\frac{AB}{AC} = \frac{1}{3}$ , 则  $\frac{EF}{DE} =$ \_\_\_\_\_。



13.小明和小红玩抛硬币游戏, 连续抛两次, 小明说: “如果两次都是正面, 那么你赢; 如果两次是一正一反, 则我赢,” 小红赢的概率是\_\_\_\_\_, 据此判断该游戏\_\_\_\_\_ (填“公平”或“不公平”)。

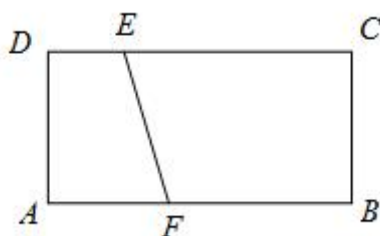
14.如图, 量角器的 0 度刻度线为 AB, 将一矩形直尺与量角器部分重叠, 使直尺一边与量角器相切于点 C, 直尺另一边交量角器于点 A, D, 量得  $AD=10\text{cm}$ , 点 D 在量角器上的读数

为  $60^\circ$ , 则该直尺的宽度为\_\_\_\_\_ cm。



15.甲、乙两个机器人检测零件，甲比乙每小时多检测 20 个，甲检测 300 个比乙检测 200 个所用的时间少 10%，若设甲每小时检  $x$  个，则根据题意，可列方程：\_\_\_\_\_。

16.如图，在矩形 ABCD 中，AB=4，AD=2，点 E 在 CD 上，DE=1，点 F 是边 AB 上一动点，以 EF 为斜边作  $Rt\triangle EFP$ 。若点 P 在矩形 ABCD 的边上，且这样的直角三角形恰好有两个，



则 AF 的值是\_\_\_\_\_。

### 三、解答题

17.

(1) 计算：  $2(\sqrt{8}-1) + |-3| - (\sqrt{3}-1)^0$ ;

(2) 化简并求值  $\left(\frac{a}{b} - \frac{b}{a}\right) \cdot \frac{ab}{a+b}$ ，其中  $a=1$ ， $b=2$ 。

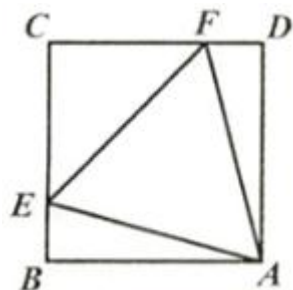
18.用消元法解方程组  $\begin{cases} x-3y=5 \text{ ①} \\ 4x-3y=2 \text{ ②} \end{cases}$  时，两位同学的解法如下：

|                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| 解法一：              | 解法二：由②，得 $3x + (x-3y) = 2$ ，③ |
| 由①-②，得 $3x = 3$ 。 | 把①代入③，得 $3x + 5 = 2$ 。        |

(1) 反思：上述两个解题过程中有无计算错误？若有误，请在错误处打“×”。

(2) 请选择一种你喜欢的方法，完成解答。

19.如图，等边  $\triangle AEF$  的顶点 E，F 在矩形 ABCD 的边 BC，CD 上，且  $\angle CEF=45^\circ$ 。



求证：矩形 ABCD 是正方形

20.某厂为了检验甲、乙两车间生产的同一款新产品的合格情况（尺寸范围为 176mm-185mm 的产品为合格），随机各轴取了 20 个样品进行测试，过程如下：收集数据（单位：mm）：

甲车间: 168, 175, 180, 185, 172, 189, 185, 182, 185, 174, 192, 180, 185, 178, 173, 185, 169, 187, 176, 180。

乙车间: 186, 180, 189, 183, 176, 173, 178, 167, 180, 175, 178, 182, 180, 179, 185, 180, 184, 182, 180, 183。

整理数据:

| 组别<br>频数 | 165.5~170.5 | 170.5~175.5 | 175.5~180.5 | 180.5~185.5 | 185.5~190.5 | 190.5~195.5 |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 甲车间      | 2           | 4           | 5           | 6           | 2           | 1           |
| 乙车间      | 1           | 2           | $a$         | $b$         | 2           | 0           |

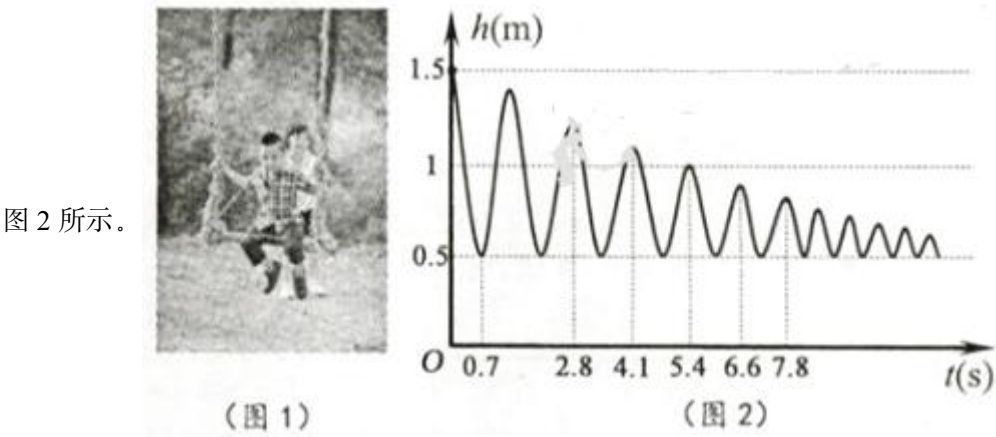
分析数据:

| 车间  | 平均数 | 众数  | 中位数 | 方差   |
|-----|-----|-----|-----|------|
| 甲车间 | 180 | 185 | 180 | 43.1 |
| 乙车间 | 180 | 180 | 180 | 22.6 |

应用数据:

- (1) 计算甲车间样品的合格率。
- (2) 估计乙车间生产的 1000 个该款新产品中合格产品有多少个?
- (3) 结合上述数据信息, 请判断个车间生产的新产品更好, 并说明理由,

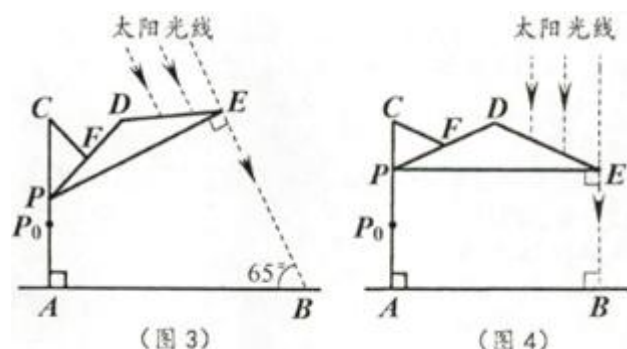
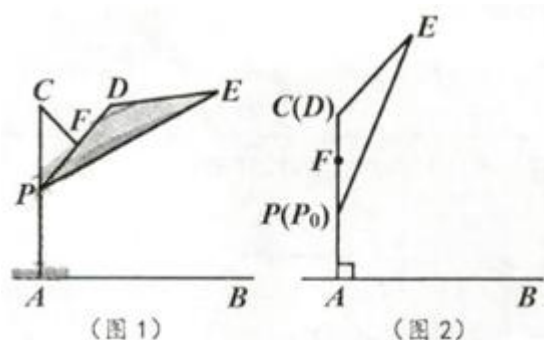
21. 小红帮弟弟荡秋千 (如图 1), 秋千离地面的高度  $h$  (m) 与动时间  $t$  (s) 之间的关系如



- (1) 根据函数的定义, 请判断变量  $h$  是否为关于  $t$  的函数?
- (2) 结合图象回答: ①当  $t=0.7s$  时,  $h$  的值是多少? 并说明它的实际意义,
- ②秋千摆动第一个来回需多少时间?

22. 如图 1, 滑动调节式遮阳伞的立柱  $AC$  垂直于地面  $AB$ ,  $P$  为立柱上的滑动调节点, 伞体的截面示意图为  $\triangle PDE$ ,  $F$  为  $PD$  中点,  $AC=2.8m$ ,  $PD=2m$ ,  $CF=1m$ ,  $\angle DPE=20^\circ$ 。当点  $P$  位于初始位置  $P_0$  时, 点  $D$  与  $C$  重合 (图 2), 根据生活经验, 当太阳光线与  $PE$  垂直时,

遮阳效果最佳。

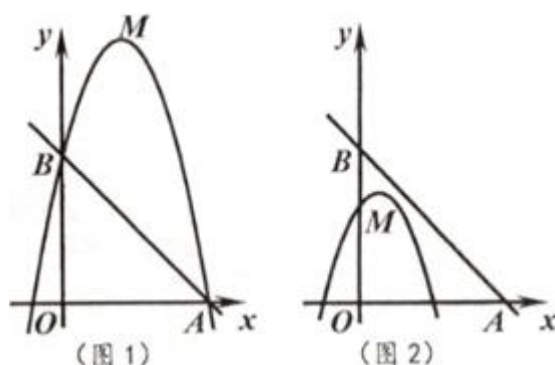


(1) 上午 10: 00 时，太阳光线与地面的夹角为  $65^\circ$  (图 3)，为使遮阳效果最佳，点 P 需从  $P_0$  上调多少距离？(结果精确到 0.1m)

(2) 中午 12: 00 时，太阳光线与地面垂直 (图 4)，为使遮阳效果最佳，点 P 在 (1) 的基础上还需上调多少距离？(结果精确到 0.1m) (参考数:  $\sin 70^\circ \approx 0.94$ ,  $\cos 70^\circ \approx 0.34$ ,  $\tan 70^\circ \approx 2.75$ ,  $\sqrt{2} \approx 1.41$ ,  $\sqrt{3} \approx 1.73$ )

23. 已知，点 M 为二次函数  $y = -(x-b)^2 + 4b + 1$  图象的顶点，直线  $y = mx + 5$  分别交 x 轴正半

轴，y 轴于点 A, B。



(1) 判断顶点 M 是否在直线  $y = 4x + 1$  上，并说明理由。

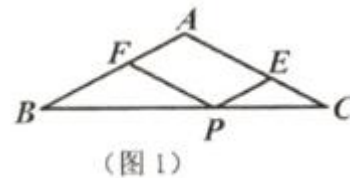
(2) 如图 1，若二次函数图象也经过点 A, B，且  $mx + 5 > -(x-b)^2 + 4b + 1$ ，根据图象，写出 x 的取值范围。

(3) 如图 2，点 A 坐标为 (5, 0)，点 M 在  $\triangle AOB$  内，若点 C ( $\frac{1}{4}$ ,  $y_1$ )，D ( $\frac{4}{4}$ ,  $y_2$ )

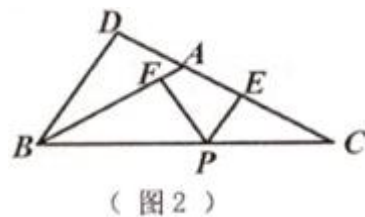
都在二次函数图象上，试比较  $y_1$  与  $y_2$  的大小。

24. 已知， $\triangle ABC$  中， $\angle B = \angle C$ ， $P$  是  $BC$  边上一点，作  $\angle CPE = \angle BPF$ ，分别交边  $AC$ ， $AB$  于点  $E$ ， $F$ 。

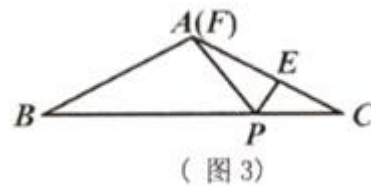
(1) 若  $\angle CPE = \angle C$  (如图 1)，求证： $PE + PF = AB$ 。



(2) 若  $\angle CPE \neq \angle C$ ，过点  $B$  作  $\angle CBD = \angle CPE$ ，交  $CA$  (或  $CA$  的延长线) 于点  $D$ 。试猜想：线段  $PE$ ， $PF$  和  $BD$  之间的数量关系，并就  $\angle CPE > \angle C$  情形 (如图 2) 说明理由。



(3) 若点  $F$  与  $A$  重合 (如图 3)， $\angle C = 27^\circ$ ，且  $PA = AE$ 。



①求  $\angle CPE$  的度数；

②设  $PB = a$ ， $PA = b$ ， $AB = c$ ，试证明： $b = \frac{a^2 - c^2}{c}$

---

## 答案解析部分

### 一、<b>选择题</b>

#### 1. 【答案】C

【考点】简单几何体的三视图

【解析】 【解答】 A、圆锥的俯视图是一个圆并用圆心，故 A 不符合题意；

B、长方体的俯视图是一个长方形，故 B 不符合题意；

C、直三棱柱的俯视图是三角形，故 C 符合题意；

D、四棱锥的俯视图是一个四边形，故 D 不符合题意；

故答案为 C。

【分析】俯视图指的是在水平投影面上的正投影，通俗的讲是从上面往下面看到的图形。

#### 2. 【答案】B

【考点】科学记数法—表示绝对值较大的数

【解析】 【解答】解：  $1500000=1.5\times1000000=1.5\times10^6$

故答案为 B。

【分析】考查用科学记数表示绝对值较大的数，将数表示形  $a\times10^n$ ，其中  $1\leq|a|<10$ ，n 是正整数。

#### 3. 【答案】D

【考点】折线统计图

【解析】 【解答】解： A、显然正确，故 A 不符合题意；

B、2 月份到 3 月份的线段最陡，所以 2 月到 3 月的月销量增长最快，说法正确，故 B 不符合题意；

C、4 月份销量为 4.3 万辆，3 月份销量为 3.3 万量， $4.3-3.3=1$ （万辆），说法正确，故不符合题意；

D、1 月到 2 月是减少的，说法错误，故 D 符合题意；

故答案为 D

【分析】 A、正确读取 1 月份的数据，即可知； B、根据折线统计图看增长快慢，只需要看各线段的陡的程度，线段越陡，则越快； C、正确读取 4 月、3 月的数据，即可知； D、观察折线的趋势，逐月增加的应该是上升的折线，而图中有下降。

---

4. 【答案】 A

【考点】 解一元一次不等式

【解析】 【解答】 解： 因为  $1 - x \geq 2$ ,  $3 \geq x$ ,

所以不等式的解为  $x \leq 3$ ,

故答案为 A。

【分析】 解在不等式的解，并在数轴上表示，不等号是“ $\geq$ ”或“ $\leq$ ”的时候，点要打实心

5. 【答案】 A

【考点】 剪纸问题

【解析】 【解答】 解： 沿虚线剪开以后，剩下的图形先向右上方展开，缺失的部分是一个等腰直角三角形，用直角边与正方形的边是分别平行的，再沿着对角线展开，得到图形 A。

故答案为 A。

【分析】 根据对称的性质，用倒推法去展开这个折纸。

6. 【答案】 D

【考点】 点与圆的位置关系，反证法

【解析】 【解答】 解： 点与圆的位置关系只有三种：点在圆内、点在圆上、点在圆外，如果点不在圆外，那么点就有可能在圆上或圆内

故答案为 D

【分析】 运用反证法证明，第一步就要假设结论不成立，即结论的反面，要考虑到反面所有的情况。

7. 【答案】 B

【考点】 一元二次方程的根，勾股定理

【解析】 【解答】 解： 在  $Rt\triangle ABC$  中，由勾股定理可得  $AC^2 + BC^2 = AB^2 = (AD + BD)^2$ ，

因为  $AC = b$ ,  $BD = BC = \frac{a}{2}$ ,

所以  $b^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2 = \left(AD + \frac{a}{2}\right)^2$ ,

整理可得  $AD^2 + aAD = b^2$ ，与方程  $x^2 + ax = b^2$  相同，

因为 AD 的长度是正数，所以 AD 是  $x^2 + ax = b^2$  的一个正根

故答案为 B。

【分析】 由勾股定理不难得到  $AC^2 + BC^2 = AB^2 = (AD + BD)^2$ ，代入 b 和 a 即可得到答案

8. 【答案】 C

---

【考点】平行四边形的性质，菱形的判定，作图—尺规作图的定义

【解析】 【解答】解：A、作的辅助线 AC 是 BD 的垂直平分线，由平行四边形中心对称图形的性质可得 AC 与 BD 互相平分且垂直，则四边形 ABCD 是菱形，故 A 不符合题意；

B、由辅助线可得  $AD=AB=BC$ ，由平行四边形的性质可得  $AD\parallel BC$ ，则四边形 ABCD 是菱形，故 B 不符合题意；

C、辅助线 AB、CD 分别是原平行四边形一组对角的角平分线，只能说明四边形 ABCD 是平行四边形，故 C 符合题意；

D、此题的作法是：连接 AC，分别作两个角与已知角  $\angle CAD$ 、 $\angle ACB$  相等的角，即  $\angle BAC=\angle DAC$ ， $\angle ACB=\angle ACD$ ，

由  $AD\parallel BC$ ，得  $\angle BAD+\angle ABC=180^\circ$ ，

$\angle BAC=\angle DAC=\angle ACB=\angle ACD$ ，

则  $AB=BC$ ， $AD=CD$ ， $\angle BAD=\angle BCD$ ，

则  $\angle BCD+\angle ABC=180^\circ$ ，

则  $AB\parallel CD$ ，

则四边形 ABCD 是菱形

故 D 不符合题意；

故答案为 C

【分析】首先要理解每个图的作法，作的辅助线所具有的性质，再根据平行四边形的性质和菱形的判定定理判定

9. 【答案】D

【考点】反比例函数系数 k 的几何意义

【解析】 【解答】解：过点 C 作 CD 垂直于 y 轴，垂足为 D，作 CE 垂直于 x 轴，垂足为 E，则  $\angle AOB=\angle CDB=\angle CEA=90^\circ$

又因为  $AB=BC$ ， $\angle ABO=\angle CBD$ ，

所以  $\triangle ABO\cong\triangle CBD$ ，

所以  $S_{\triangle CBD}=S_{\triangle ABO}=1$ ，

因为  $\angle CDB=\angle CEA=90^\circ$ ， $\angle BAO=\angle CAE$ ，

所以  $\triangle ABO\sim\triangle ACE$ ，

所以  $\frac{S_{\triangle ABO}}{S_{\triangle ACE}}=\left(\frac{AB}{AC}\right)^2=\frac{1}{4}$ ，则  $S_{\triangle ACE}=4$ ，

---

所以  $S_{\text{矩形 ODCE}} = S_{\triangle CBD} + S_{\text{四边形 OBCE}} = S_{\triangle ACE} = 4$ ,

则  $k=4$ ,

故答案为 D

【分析】根据反比例函数  $k$  的几何意义, 可过 C 点作 CD 垂直于 y 轴, 垂足为 D, 作 CE 垂直于 x 轴, 垂足为 E, 即求矩形 ODCE 的面积

10. 【答案】 B

【考点】 推理与论证

【解析】 【解答】 解: 小组赛一共需要比赛  $\frac{3 \times 4}{2} = 6$  场,

由分析可知甲是最高分, 且可能是 9 或 7 分,

当甲是 9 分时, 乙、丙、丁分别是 7 分、5 分、3 分,

因为比赛一场最高得分 3 分,

所以 4 个队的总分最多是  $6 \times 3 = 18$  分,

而  $9+7+5+3 > 18$ , 故不符合;

当甲是 7 分时, 乙、丙、丁分别是 5 分、3 分、1 分,  $7+5+3+1 < 18$ , 符合题意,

因为每人要参加 3 场比赛,

所以甲是 2 胜一平, 乙是 1 胜 2 平, 丁是 1 平 2 负,

则甲胜丁 1 次, 胜丙 1 次, 与乙打平 1 次,

因为丙是 3 分, 所以丙只能是 1 胜 2 负,

乙另外一次打平是与丁,

则与乙打平的是甲、丁

故答案是 B.

【分析】需要推理出甲、乙、丙、丁四人的分数: 每个人都要比赛 3 场, 要是 3 场全胜得最高 9 分, 根据已知“甲、乙、丙、丁四队分别获得第一, 二, 三, 四名”和“各队的总得分恰好是四个连续奇数”, 可推理出四人的分数各是多少, 再根据胜、平、负一场的分数去讨论打平的场数。

二、<b>填空题</b>

11. 【答案】  $m(m-3)$

【考点】 提公因式法因式分解

【解析】 【解答】 解: 原式  $= m^2 - 3m = m \cdot m - 3 \cdot m = m(m-3)$

---

故答案为  $m(m-3)$

【分析】提取公因式  $m$  即可

12. 【答案】 2

【考点】平行线分线段成比例

【解析】 【解答】 解：由  $\frac{AB}{AC} = \frac{1}{3}$  和  $BC=AC-AB$ ,  $\frac{AB}{BC} = \frac{1}{3-1} = \frac{1}{2}$

则  $\frac{BC}{AB} = 2$ ,

因为直线  $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$  ,

所以  $\frac{EF}{DE} = \frac{BC}{AB} = 2$

故答案为 2

【分析】 由  $\frac{AB}{AC} = \frac{1}{3}$  和  $BC=AC-AB$ , 可得  $\frac{AB}{BC}$  的值; 由平行线间所夹线段对应成比例可得

$$\frac{EF}{DE} = \frac{BC}{AB}$$

13. 【答案】  $\frac{1}{4}$ ; 不公平

【考点】游戏公平性, 概率公式

【解析】 【解答】 解：抛硬币连续抛两次可能的情况：（正面，正面），（正面，反面），（反面，正面），（反面，反面），一共有 4 种，

而两次都是正面的只有一次，则  $P(\text{两次都是正面}) = \frac{1}{4} < \frac{1}{2}$

所以该游戏是不公平的。

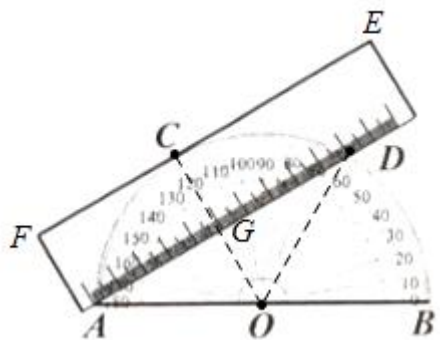
故答案为  $\frac{1}{4}$ ; 不公平

【分析】 可列举抛硬币连续抛两次可能的情况，得出两次都是正面的情况数，可求得小红赢的概率；游戏的公平是双方赢的概率都是  $\frac{1}{2}$

14. 【答案】  $\frac{5\sqrt{3}}{3}$

【考点】垂径定理, 切线的性质

【解析】 【解答】 解：如图，连结  $OD$ ,  $OC$ ,  $OC$  与  $AD$  交于点  $G$ , 设直尺另一边为  $EF$ ,



因为点 D 在量角器上的读数为  $60^\circ$ ,

所以  $\angle AOD = 120^\circ$ ,

因为直尺一边 EF 与量角器相切于点 C,

所以  $OC \perp EF$ ,

因为  $EF \parallel AD$ ,

所以  $OC \perp AD$ ,

由垂径定理得  $AG = DG = \frac{1}{2}AD = 5 \text{ cm}$ ,  $\angle AOG = \frac{1}{2}\angle AOD = 60^\circ$ ,

在  $\text{Rt}\triangle AOG$  中,  $AG = 5 \text{ cm}$ ,  $\angle AOG = 60^\circ$ ,

则  $OG = \frac{AG}{\tan 60^\circ} = \frac{5\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$ ,  $OC = OA = \frac{AG}{\sin 60^\circ} = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$

则  $CG = OC - OG = \frac{10\sqrt{3}}{3} - \frac{5\sqrt{3}}{3} = \frac{5\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$ .

【分析】因为直尺另一边 EF 与圆 O 相切于点 C, 连接 OC, 可知求直尺的宽度就是求  $CG = OC - OG$ , 而  $OC = OA$ ; OG 和 OA 都在  $\text{Rt}\triangle AOG$  中, 即根据解直角三角形的思路去做:

由垂定理可知  $AG = DG = \frac{1}{2}AD = 5 \text{ cm}$ ,  $\angle AOG = \frac{1}{2}\angle AOD = 60^\circ$ , 从而可求答案。

15. 【答案】  $\frac{300}{x} = \frac{200}{x-20} \times (1 - 10\%)$

【考点】列分式方程

【解析】【解答】解: 设甲每小时检 x 个, 则乙每小时检测  $(x-20)$  个,

甲检测 300 个的时间为  $\frac{300}{x}$ ,

乙检测 200 个所用的时间为  $\frac{200}{x-20}$

由等量关系可得  $\frac{300}{x} = \frac{200}{x-20} \times (1 - 10\%)$

故答案为  $\frac{300}{x} = \frac{200}{x-20} \times (1 - 10\%)$

【分析】根据实际问题列方程, 找出列方程的等量关系式: 甲检测 300 个的时间 = 乙检测 200

个所用的时间 $\times (1-10\%)$ ，分别用未知数  $x$  表示出各自的时间即可

16. 【答案】0 或  $1 < AF < \frac{11}{3}$  或 4

【考点】矩形的性质，圆周角定理，切线的性质，直角三角形的性质

【解析】【解答】解：以  $EF$  为斜边的直角三角形的直角顶点  $P$  是以  $EF$  为直径的圆与矩形边的交点，取  $EF$  的中点  $O$ ，

(1) 如图 1，当圆  $O$  与  $AD$  相切于点  $G$  时，连结  $OG$ ，此时点  $G$  与点  $P$  重合，只有一个点，此时  $AF=OG=DE=1$ ；

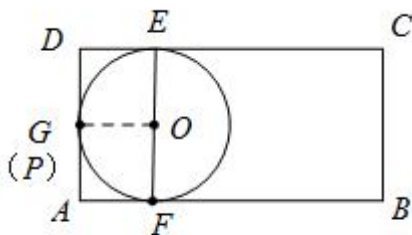


图1

(2) 如图 2，当圆  $O$  与  $BC$  相切于点  $G$ ，连结  $OG$ ， $EG$ ， $FG$ ，此时有三个点  $P$  可以构成  $\text{Rt}\triangle EFP$ ，

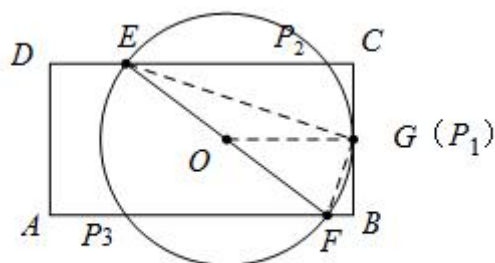


图2

$\because OG$  是圆  $O$  的切线，

$\therefore OG \perp BC$

$\therefore OG \parallel AB \parallel CD$

$\because OE=OF$ ，

$\therefore BG=CG$ ，

$\therefore OG = \frac{1}{2} (BF+CE)$ ，

设  $AF=x$ ，则  $BF=4-x$ ， $OG = \frac{1}{2} (4-x+4-1) = \frac{1}{2} (7-x)$ ，

则  $EF=2OG=7-x$ ， $EG^2=EC^2+CG^2=9+1=10$ ， $FG^2=BG^2+BF^2=1+(4-x)^2$

在 Rt△EFG 中，由勾股定理得  $EF^2=EG^2+FG^2$ ，得  $(7-x)^2=10+1+(4-x)^2$ ，解得  $x=\frac{11}{3}$

所以当  $1 < AF < \frac{11}{3}$  时，以 EF 为直径的圆与矩形 ABCD 的交点（除了点 E 和 F）只有两个；

(3) 因为点 F 是边 AB 上一动点：

当点 F 与 A 点重合时， $AF=0$ ，此时 Rt△EFP 正好有两个符合题意；

当点 F 与 B 点重合时， $AF=4$ ，此时 Rt△EFP 正好有两个符合题意；

故答案为 0 或  $1 < AF < \frac{11}{3}$  或 4

【分析】学习了圆周角的推论：直径所对的圆周角是直角，可提供解题思路，不妨以 EF 为直径作圆，以边界值去讨论该圆与矩形 ABCD 交点的个数

三、<b>解答题</b>

17. 【答案】 (1) 原式  $= 4\sqrt{2} - 2 + 3 - 1 = 4\sqrt{2}$

(2) 原式  $= \frac{a^2-b^2}{ab} \cdot \frac{ab}{a+b} = a-b$

当  $a=1$ ， $b=2$  时，原式  $= 1-2 = -1$

【考点】实数的运算，利用分式运算化简求值

【解析】 【分析】 (1) 按照实数的运算法则计算即可；

(2) 分式的化简当中，可先运算括号里的，或都运用乘法分配律计算都可

18. 【答案】 (1) 解法一中的计算有误（标记略）

(2) 由①-②，得  $-3x=3$ ，解得  $x=-1$ ，

把  $x=-1$  代入①，得  $-1-3y=5$ ，解得  $y=-2$ ，

所以原方程组的解是  $\begin{cases} x = -1 \\ y = -2 \end{cases}$

【考点】解二元一次方程组

【解析】 【分析】 (1) 解法一运用的是加减消元法，要注意用①-②，即用方程①左边和右边的式子分别减去方程②左边和右边的式子；

(2) 解法二运用整体代入的方法达到消元的目的

19. 【答案】 ∵ 四边形 ABCD 是矩形，

∴  $\angle B = \angle D = \angle C = 90^\circ$

∵  $\triangle AEF$  是等边三角形

∴  $AE = AF$ ， $\angle AEF = \angle AFE = 60^\circ$ ，

又  $\angle CEF = 45^\circ$ ，

---

$\therefore \angle CFE = \angle CEF = 45^\circ$ ,  
 $\therefore \angle AFD = \angle AEB = 180^\circ - 45^\circ - 60^\circ = 75^\circ$ ,  
 $\therefore \triangle AEB \cong \triangle AFD$  (AAS),  
 $\therefore AB = AD$ ,  
 $\therefore$  矩形 ABCD 是正方形。

**【考点】** 三角形全等的判定, 矩形的性质, 正方形的判定

**【解析】** **【分析】** 证明矩形 ABCD 是正方形, 根据有一组邻边相等的矩形是正方形, 则可证一组邻边相等

20. **【答案】** (1) 甲车间样品的合格率为  $\frac{5+6}{20} \times 100\% = 55\%$

(2)  $\therefore$  乙车间样品的合格产品数为  $20 - (1 + 2 + 2) = 15$  (个),

$\therefore$  乙车间样品的合格率为  $\frac{15}{20} \times 100\% = 75\%$ 。

$\therefore$  乙车间的合格产品数为  $1000 \times 75\% = 750$  (个)。

(3) ①从样品合格率看, 乙车间合格率比甲车间高, 所以乙车间生产的新产品更好。②从样品的方差看, 甲、乙平均数相等, 且均在合格范围内, 而乙的方差小于甲的方差, 说明乙比甲稳定, 所以乙车间生产的新产品更好。

**【考点】** 数据分析

**【解析】** **【分析】** (1) 由题意可知, 合格的产品的条件为尺寸范围为 176mm-185mm 的产品, 所以甲车间合格的产品数是 (5+6), 再除总个数即可;

(2) 需要先求出乙车间的产品的合格率; 而合格产品数 (a+b) 的值除了可以样品数据中里数出来, 也可以由  $20 - (1 + 2 + 2)$  得到;

(3) 分析数据中的表格提供了甲、乙车间的平均数、众数、中位数和方差数据, 根据它们的特点结合数据的大小进行比较及评价即可

21. **【答案】** (1)  $\therefore$  对于每一个摆动时间 t, 都有一个唯一的 h 的值与其对应,

$\therefore$  变量 h 是关于 t 的函数。

(2) ①  $h = 0.5\text{m}$ , 它的实际意义是秋千摆动 0.7s 时, 离地面的高度为 0.5m

② 2.8s.

**【考点】** 函数的概念, 函数值

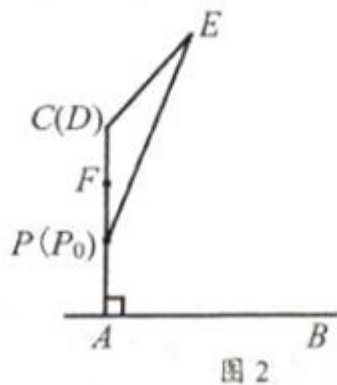
**【解析】** **【分析】** (1) 从函数的定义出发: 一般地, 在某个变化过程中, 设有两个变量 x, y, 如果对于 x 的每个确定的值, y 都有唯一确定的值, 那么就说 y 是 x 的函数, x 是自变量。

$h$  是否为关于  $t$  的函数：即表示  $t$  为自变量时，每一个  $t$  的值是否只对应唯一一个  $h$  的值，从函数的图象中即可得到答案；

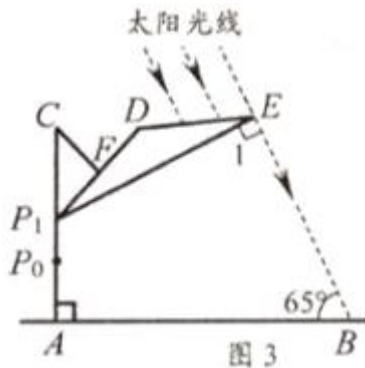
(2) ①结合实际我们知道在  $t=0$  的时刻，秋千离地面最高； $t=0.7$  的时刻，观察该点的纵坐标  $h$  的值即可；结合  $h$  表示高度的实际意义说明即可；

②结合荡秋千的经验，秋千先从一端的最高点下落到最低点，再荡到另一端的最高点，再返回到最低点，最后回到开始的一端，符合这一过程的即是  $0\sim 2.8s$ 。

22. 【答案】 (1) 如图 2，当点  $P$  位于初始位置  $P_0$  时， $CP_0=2m$ 。



如图 3，10: 00 时，太阳光线与地面的夹角为  $65^\circ$ ，点  $P$  上调至  $P_1$  处，



$$\angle 1=90^\circ, \quad \angle CAB=90^\circ,$$

$$\therefore \angle AP_1E=115^\circ,$$

$$\therefore \angle CPE=65^\circ.$$

$$\because \angle DP_1E=20^\circ,$$

$$\therefore \angle CP_1F=45^\circ$$

$$\because CF=P_1F=1m,$$

$$\therefore \angle C=\angle CP_1F=45^\circ,$$

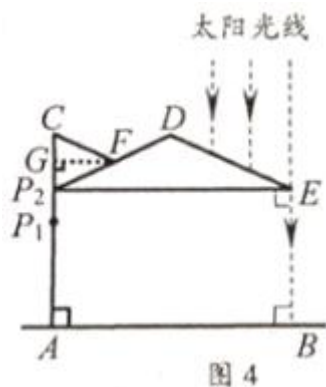
$\therefore \triangle CP_1F$  为等腰直角三角形，

$$\therefore CP_1 = \sqrt{2} \text{ m},$$

$$P_0P_1 = CP_0 - CP_1 = 2 - \sqrt{2} \approx 0.6 \text{ m},$$

即点 P 需从  $P_0$  上调 0.6m

(2) 如图 4, 中午 12:00 时, 太阳光线与 PE, 地面都垂直, 点 P 上调至  $P_2$  处,



$$\therefore P_2E \parallel AB$$

$$\because \angle CAB = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle CP_2E = 90^\circ$$

$$\because \angle DP_2E = 20^\circ,$$

$$\therefore \angle CP_2F = \angle CP_2E - \angle DP_2E = 70^\circ$$

$$\because CF = P_2F = 1 \text{ m}, \text{ 得 } \triangle CP_2F \text{ 为等腰三角形},$$

$$\therefore \angle C = \angle CP_2F = 70^\circ$$

过点 F 作  $FG \perp CP_2$  于点 G,

$$\therefore GP_2 = P_2F \cdot \cos 70^\circ = 1 \times 0.34 = 0.34 \text{ m}$$

$$\therefore CP_2 = 2GP_2 = 0.68 \text{ m},$$

$$\therefore P_1P_2 = CP_1 - CP_2 = \sqrt{2} - 0.68 \approx 0.7$$

即点 P 在 (1) 的基础上还需上调 0.7m。

**【考点】** 等腰三角形的判定与性质, 解直角三角形

**【解析】** **【分析】** (1) 求 P 上升的高度, 设上升后的点 P 为  $P_1$ , 即求  $P_0P_1 = CP_0 - CP_1$  的值, 其中  $CP_0 = 2$ , 即求  $CP_1$  的长度, 由已知可得  $P_1F = CF = 1$ , 且可已知求出  $\angle C = 45^\circ$ , 从而可得  $\triangle CP_1F$  为等腰直角三角形, 由勾股定理求出  $CP_1$  即可;

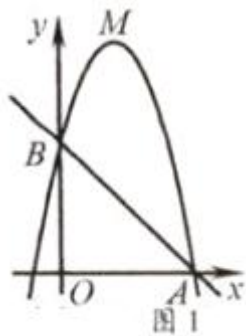
(2) 与 (1) 同理即求  $CP_2$  的长度, 因为  $\triangle CP_1F$  为等腰三角形, 由三线合一定理, 作底中的垂线, 根据解直角三角形的方法求出底边的长即可

23. 【答案】 (1)  $\because$  点 M 坐标是  $(b, 4b+1)$ ,

$\therefore$  把  $x=b$  代入  $y=4x+1$ , 得  $y=4b+1$ ,

$\therefore$  点 M 在直线  $y=4x+1$  上。

(2) 如图 1,  $\because$  直线  $y=mx+5$  与  $y$  轴交于点为 B,



$\therefore$  点 B 坐标为  $(0, 5)$

又  $\because$  B  $(0, 5)$  在抛物线上,

$\therefore 5 = -(0-b)^2 + 4b + 1$ , 解得  $b=2$

$\therefore$  二次函数的表达式为  $y = -(x-2)^2 + 9$

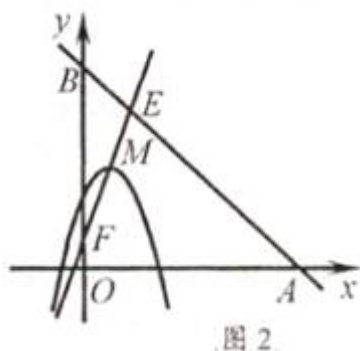
$\therefore$  当  $y=0$  时, 得  $x_1=5, x_2=-1$ ,

$\therefore$  A  $(5, 0)$  .

观察图象可得, 当  $mx+5 > -(x-b)^2 + 4b+1$  时,

$x$  的取值范围为  $x < 0$  或  $x > 5$ .

(3) 如图 2,  $\because$  直线  $y=4x+1$  与直线 AB 交于点 E, 与  $y$  轴交于点 F, 而直线 AB 表达式为  $y=-x+5$ ,



解方程组  $\begin{cases} y=4x+1 \\ y=-x+5 \end{cases}$  得  $\begin{cases} x=\frac{4}{5} \\ y=\frac{21}{5} \end{cases}$

$\therefore$  点 E  $(\frac{4}{5}, \frac{21}{5})$ , F  $(0, 1)$

∵ 点 M 在  $\triangle AOB$  内,

$$\therefore 0 < b < \frac{4}{5}.$$

当点 C, D 关于抛物线对称轴 (直线  $x=b$ ) 对称时,  $b - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} - b$

$$\therefore b = \frac{1}{2}$$

且二次函数图象的开口向下, 顶点 M 在直线  $y=4x+1$  上,

综上: ① 当  $0 < b < \frac{1}{2}$  时,  $y_1 > y_2$ ;

② 当  $b = \frac{1}{2}$  时,  $y_1 = y_2$ ;

③ 当  $\frac{1}{2} < b < \frac{4}{5}$  时,  $y_1 < y_2$ .

**【考点】** 二次函数与一次函数的综合应用

**【解析】** **【分析】** (1) 验证一个点的坐标是否在一个函数图象: 即把该点的横坐标代入该函数表达式, 求出纵坐标与该点的纵坐标比较是否一样;

(2) 求不等式  $mx+5 > -(x-b)^2 + 4b+1$  的解集, 不能直接解不等式, 需要结合函数图象解答, 因为次函数  $y=-(x-b)^2 + 4b+1$ , 一次函数  $y=mx+5$ , 这个不等式即表示一次函数的值要大于二次函数的值, 结合图象, 即一次函数的图象在二次函数图的上方时  $x$  的取值范围, 此时  $x$  的范围是在点 B 的左边, 点 A 的右边, 则需要分别求出点 B 和点 A 的横坐标; 因为点 B 是在直线  $y=mx+5$  与  $y$  轴的交点, 令  $x=0$ , 可求得 B (0,5); 因为二次函数  $y=-(x-b)^2 + 4b+1$  图象经过点 B, 将 B (0,5) 代入可求得  $b$ , 然后令二次函数  $y=-(x-b)^2 + 4b+1=0$ , 求出点 A 的横坐标的值即可

(3) 二次函数  $y=-(x-b)^2 + 4b+1$  的图象是开口向下的, 所以有最大值, 当点离对称轴越近时, 也就越大, 因为 C ( $\frac{1}{4}$ ,  $y_1$ ), D ( $\frac{3}{4}$ ,  $y_2$ ) 的横坐标是确定的, 则需要确定对称轴  $x=b$  的位置, 先由顶点 M 在  $\triangle AOB$  内, 得出  $b$  的取值范围; 一般先确定  $y_1=y_2$  时对称轴位置, 再结合“点离对称轴越近时, 也就越大”分三类讨论, 当  $y_1 > y_2$ , 当  $y_1 = y_2$ , 当  $y_1 < y_2$  时  $b$  的取值范围.

24. **【答案】** (1) 证明:  $\because \angle B = \angle C$ ,  $\angle CPE = \angle BPF$ ,  $\angle CPE = \angle C$ ,

$$\therefore \angle B = \angle BPF = \angle CPE, \angle BPF = \angle C,$$

$$\therefore PF = BF, PE \parallel AF, PF \parallel AE,$$

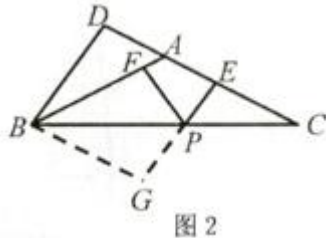
$\therefore$  四边形 AEPF 是平行四边形,

$$\therefore PE=AF$$

$$\therefore PE+PF=AF+BF=AB$$

(2) 猜想:  $BD=PE+PF$ , 理由如下:

过点 B 作 DC 的平行线交 EP 的延长线于点 G,



则  $\angle ABC=\angle C=\angle CBG$ ,

$$\because \angle CPE=\angle BPF,$$

$$\therefore \angle BPF=\angle CPE=\angle BPG,$$

又  $BP=BP$ ,

$$\therefore \triangle FBP \cong \triangle GBP \quad (\text{ASA}),$$

$$\therefore PF=PG.$$

$$\because \angle CBD=\angle CPE,$$

$$\therefore PE \parallel BD,$$

$\therefore$  四边形 BGED 是平行四边形,

$$\therefore BD=EG=PG+PE=PE+PF.$$

(3) ① 设  $\angle CPE=\angle BPF=x$

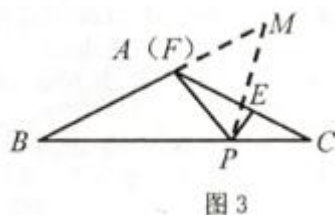
$$\because \angle C=27^\circ, PA=AE,$$

$$\therefore \angle APE=\angle PEA=\angle C+\angle CPE=27^\circ+x,$$

$$\text{又 } \angle BPA+\angle APE+\angle CPE=180^\circ, \text{ 即 } x+x+27^\circ+x=180^\circ,$$

$$\therefore x=51^\circ, \text{ 即 } \angle CPE=51^\circ,$$

② 延长 BA 至 M, 使  $AM=AP$ , 连结 MP



$$\because \angle C=27^\circ, \angle BPA=\angle CPE=51^\circ,$$

$$\therefore \angle BAP = 180^\circ - \angle B - \angle BPA = 102^\circ = \angle M + \angle MPA,$$

$$\because AM = AP,$$

$$\therefore \angle M = \angle MPA = \frac{1}{2} \angle BAP = 51^\circ,$$

$$\therefore \angle M = \angle BPA,$$

$$\text{而 } \angle B = \angle B,$$

$$\therefore \triangle ABP \sim \triangle PBM$$

$$\therefore \frac{BP}{AB} = \frac{BM}{BP}$$

$$\therefore BP^2 = AB \cdot BM$$

$$\because PB = a, PA = AM = b, AB = c,$$

$$\therefore a^2 = c(b + c),$$

$$\therefore b = \frac{a^2 - c^2}{c}$$

**【考点】**等腰三角形的判定与性质，平行四边形的判定与性质，相似三角形的判定与性质

**【解析】【分析】**(1) 要证明  $PE + PF = AB$ , 则需要将  $PE$  和  $PF$  能移到线段  $AB$  上, 而  $AB = AF + BF$ , 则证明  $PE = AF$ ,  $BF = PF$ ; 由  $\angle B = \angle C$ ,  $\angle CPE = \angle BPF$ ,  $\angle CPE = \angle C$ , 这几组相等, 可证明  $BF = PF$ ,  $PE = PC$ , 以及四边形  $AEPF$  是平行四边形;

(2) 由 (1) 的结论可猜想  $BD = PF + PE$ ; 此题证明方法不唯一, 参加 (1) 中的作法, 构造平行四边形  $BDEG$ ;

(3) ①题根据平角的定义  $\angle BPA + \angle APE + \angle CPE = 180^\circ$ , 列方程解答即可;

②要证明  $b = \frac{a^2 - c^2}{c}$ , 就要证明  $a^2 = c(b + c)$ , 即要证明  $PB^2 = AB \cdot (PA + AB)$ , 将  $BA$  延长到  $M$ , 使得  $AM = PA$ , 则就要证明  $PB^2 = AB \cdot (AM + AB) = AB \cdot BM$ , 即要证明  $\frac{BP}{AB} = \frac{BM}{BP}$ , 就要证明  $\triangle ABP \sim \triangle PBM$ , 这两个三角形有一对公共角, 根据①中得到的角度, 再证明其中有一对角相等即可。