和平区2022–2023学年度第二学期九年级第一次质量调查数学科试卷

温馨提示：本试卷分为第Ⅰ卷（选择题）、第Ⅱ卷（非选择题）两部分．第Ⅰ卷为第1页至第3页，第Ⅱ卷为第4页至第8页．试卷满分120分．考试时间100分钟．

祝你考试顺利！

第Ⅰ卷

注意事项：

1．每题选出答案后，用**2B**铅笔把“答题卡”上对应题目的答案标号的信息点涂黑．如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号的信息点．

2．本卷共12题，共36分．

一、选择题（本大题共12小题，每小题3分，共36分．在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

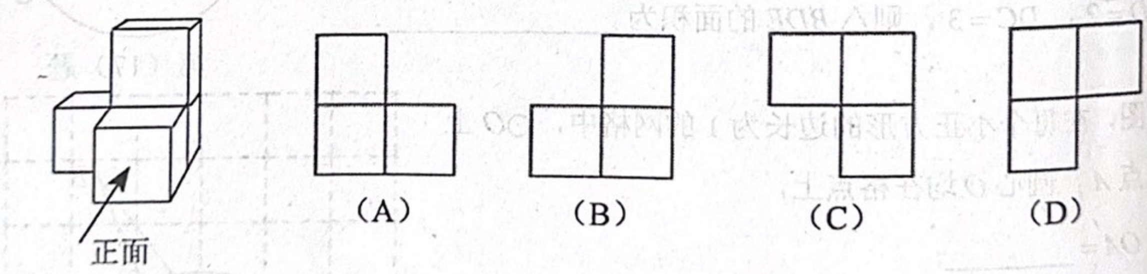
1．tan30°的值等于

（A）$\frac{1}{2}$　　（B）$\frac{\sqrt{3}}{3}$　　（C）$\frac{\sqrt{3}}{2}$　　（D）$\sqrt{3}$

2．下列图形是中心对称图形而不是轴对称图形的是

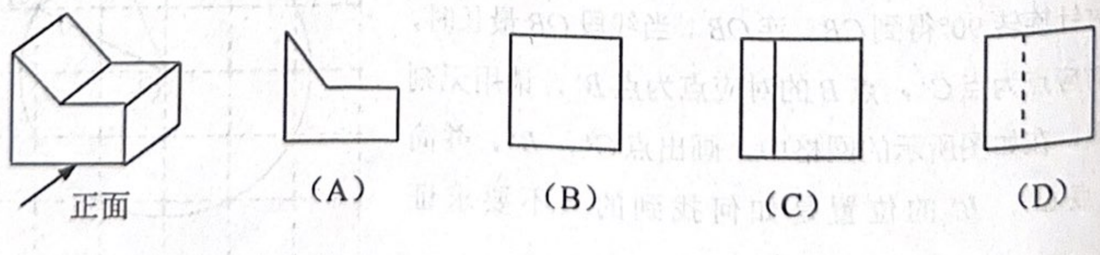
（A）　　（B）　　（C）　　（D）

3．如图所示的几何体是由四个小正方体组合而成的，它的主视图是



（A）　　（B）　　（C）　　（D）

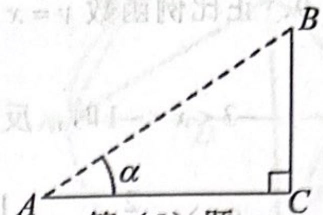
4．如图所示的几何体，它的俯视图是



（A）　　（B）　　（C）　　（D）

密　封　线

5．如图，为测楼房 BC 的高，在距楼房 50 米的 A 处，测得楼顶的仰角为 α，则楼房 BC 的高是

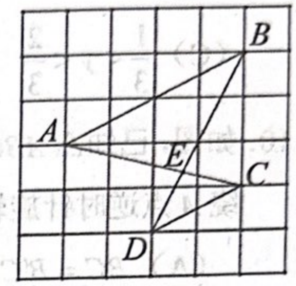


第（5）题

（A）$50\tan\alpha$ 米　　（B）$\dfrac{50}{\tan\alpha}$ 米

（C）$50\sin\alpha$ 米　　（D）$\dfrac{50}{\sin\alpha}$ 米

6．如图，在边长为 1 的小正方形组成的网格中，A，B，C，D 四个点均在格点上，AC 与 BD 相交于点 E，连接 AB，CD，则△ABE 与△CDE 的周长比是

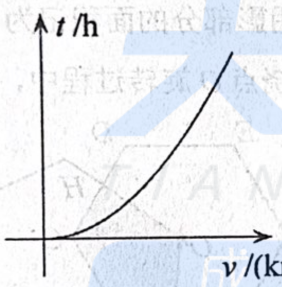


第（6）题

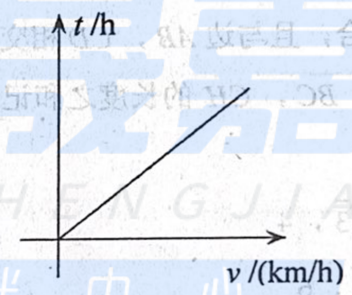
（A）1:4　　（B）4:1

（C）1:2　　（D）2:1

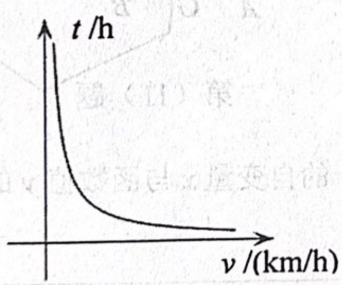
7．已知甲、乙两地相距 s（单位：km），汽车从甲地匀速行驶到乙地，则汽车行驶的时间 t（单位：h）关于行驶速度 v（单位：km/h）的函数图象是



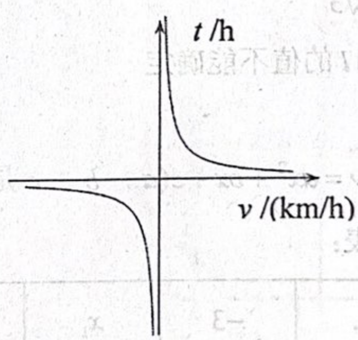
（A）



（B）



（C）



（D）

8．南宋著名数学家杨辉所著的《杨辉算法》中记载："直田积八百六十四步，只云长阔共六十步，问长阔各几何？"意思是"一块矩形田地的面积是 864 平方步，只知道它的长与宽的和是 60 步，问它的长和宽各是多少步？"设矩形田地的长为 x 步，根据题意可以列方程为

（A）$x^2-60x-864=0$　　（B）$x(x+60)=864$

（C）$x^2-60x+864=0$　　（D）$x(x+30)=864$

9．正比例函数 $y=x$ 的图象与反比例函数 $y=\dfrac{k}{x}$ 的图象有一个交点的纵坐标是 2，当 $-3<x<-1$ 时，反比例函数 $y=\dfrac{k}{x}$ 的取值范围是

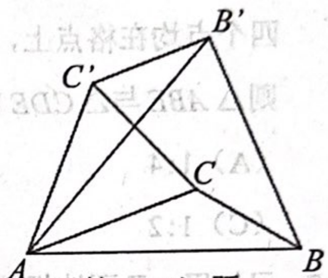
（A）$-\dfrac{2}{3}<y<-\dfrac{1}{3}$　　（B）$-4<y<-\dfrac{4}{3}$

（C）$\dfrac{1}{3}<y<\dfrac{2}{3}$　　（D）$\dfrac{4}{3}<y<4$

10. 如图，已知△ABC 中，$\angle CAB=20°$，$\angle ABC=30°$，将△ABC 绕 A 点逆时针旋转 $50°$ 得到△$AB'C'$，下列结论错误的是

（A）$BC=B'C'$　　（B）$AC/\!/C'B'$

（C）$C'B'\perp BB'$　　（D）$\angle ABB'=\angle ACC'$



第（10）题

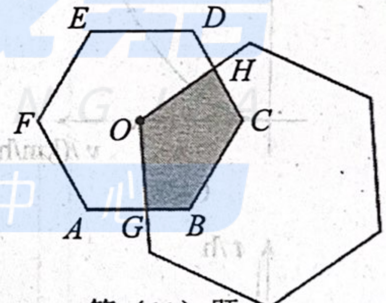
11．如图，一个大的正六边形，它的一个顶点与一个边长为 2 的小正六边形 $ABCDEF$ 的中心 O 重合，且与边 AB，CD 相交于点 G，H．图中阴影部分的面积记为 S，三条线段 GB，BC，CH 的长度之和记为 l，在大正六边形绕点 O 旋转过程中，S 和 l 的值分别是

（A）$2\sqrt{3}$，4

（B）$\sqrt{3}$，6

（C）4，$\sqrt{3}$

（D）S 和 l 的值不能确定



第（11）题

12．二次函数 $y=ax^2+bx+c$(a，b，c 是常数，$a\neq0$）的自变量 x 与函数值 y 的部分对应值如下表：

x	…	-3	x_1	-1	x_2	x_3	1	…
y	…	m	0	k	0	n	m	…

其中 $-3<x_1<-1<0<x_2<x_3<1$，$n<m$．有下列结论：①$abc<0$；②$3a+c>0$；③$\dfrac{c-m}{a}=-3$；④当 $t\leqslant x\leqslant 1$ 时，y 有最大值为 m，最小值为 k，此时 t 的取值范围是 $-3\leqslant t\leqslant -1$．其中，正确结论的个数是

（A）1　　（B）2　　（C）3　　（D）4

第Ⅱ卷

注意事项：

1．用黑色字迹的签字笔将答案写在“答题卡”上(作图可用 2B 铅笔).

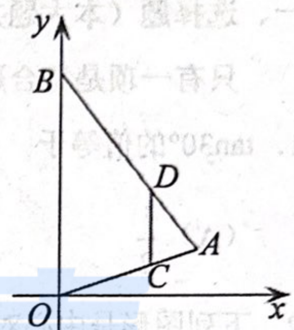
2．本卷共 13 题，共 84 分.

二、填空题（本大题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

13．把一副普通扑克牌中的 13 张黑桃牌洗匀后正面向下放在桌子上，从中随机抽取一张，则抽出的牌点数小于 9 的概率为________.

14．一个不透明的口袋中有四个完全相同的小球，把它们分别标号为 1，2，3，4．随机摸取一个小球然后不放回，再随机摸取一个小球，则两次取出的小球标号的和等于 5 的概率为________.

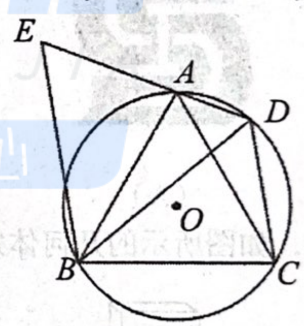
15．如图，$\triangle AOB$ 的顶点 $O(0，0)$，顶点 A 在第一象限，顶点 B 在 y 轴正半轴上，点 C 为 OA 上的一点，$AC:OC=1:2$，过 C 作 $CD/\!/OB$ 交 AB 于点 D，$CD=2$，则 B 点的坐标为________.



第（15）题

16．已知直线 $y=kx+b(k，b$为常数，$k\neq 0)$ 与直线 $y=2x$ 平行，且与直线 $y=3x+4$ 交于 y 轴的同一点，则此一次函数的表达式为________.

17．如图，圆内接四边形 $ABCD$，$\angle ABC=60°$，对角线 BD 平分 $\angle ADC$，过点 B 作 $BE/\!/CD$ 交 DA 的延长线于点 E，若 $AD=2$，$DC=3$，则$\triangle BDE$ 的面积为________.

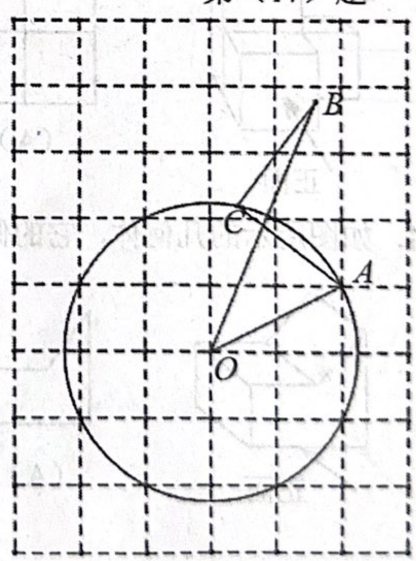


第（17）题

18．如图，在每个小正方形的边长为 1 的网格中，$\odot O$ 上的点 A，圆心 O 均在格点上，

（Ⅰ）$OA=$________；

（Ⅱ）若点 C 是 $\odot O$ 上的一个动点，连接 AC，将 AC 绕点 C 逆时针旋转 90°得到 CB，连 OB，当线段 OB 最长时，点 C 的对应点为点 C'，点 B 的对应点为点 B'，请用无刻度的直尺，在如图所示的网格中，画出点 C'，B'，并简要说明点 C'，B' 的位置是如何找到的（不要求证明）________.



第（18）题

三、解答题（本大题共 7 小题，共 66 分．解答应写出文字说明、演算步骤或推理过程）

19．（本小题 8 分）

（Ⅰ）解方程：$(x-3)^2=2x(3-x)$；

（Ⅱ）关于 x 的一元二次方程 $x^2-4x-2m+5=0$ 有两个实数根 x_1，x_2，并且 $x_1\neq x_2$．

①求实数 m 的取值范围；

②满足 $x_1x_2+x_1+x_2=m^2+6$，求 m 的值．

20．（本小题 8 分）

二次函数 $y=ax^2+bx+c$（a，b，c为常数，$a\neq 0$）的顶点坐标为$(1,4)$，与 x 轴交于点 $A(3,0)$ 和 B，与 y 轴交于点 C．

（Ⅰ）求二次函数解析式和点 C 的坐标；

（Ⅱ）一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ 的根为____________；

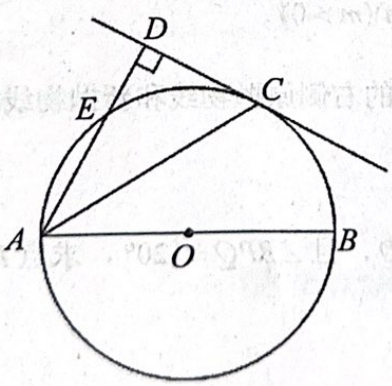
（Ⅲ）当 $0\leqslant x\leqslant 3$ 时，y 的取值范围是____________．

21．（本小题 10 分）

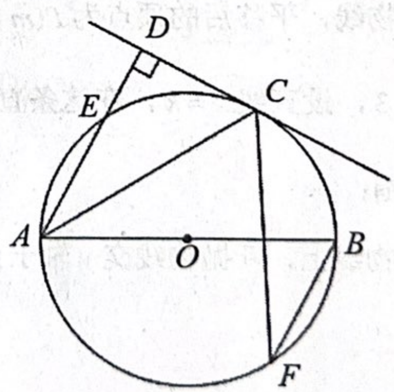
已知 AB 为⊙O 的直径，C 为⊙O 上一点，AD 和过点 C 的切线互相垂直，垂足为 D，AD 交⊙O 于点 E．

（Ⅰ）如图①，求证：AC 平分 $\angle DAB$；

（Ⅱ）如图②，过 B 作 $BF /\!/ AD$ 交⊙O 于点 F，连接 CF，若 $AC=4\sqrt{5}$，$DC=4$，求 CF 和⊙O 半径的长．



图①

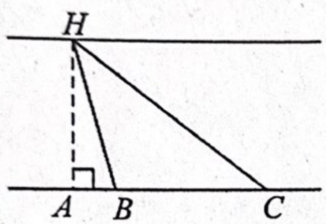
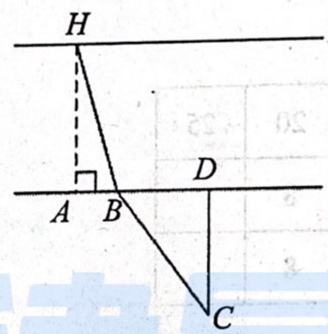
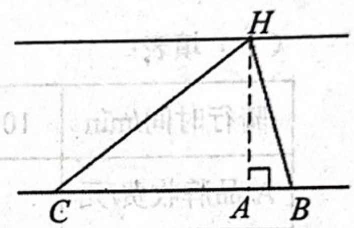


图②

第（21）题

22.（本小题 10 分）

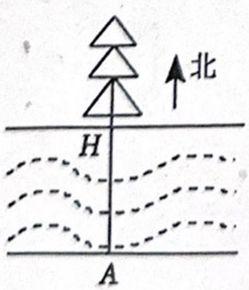
为了测量一条两岸平行的河流宽度，三个数学研究小组设计了不同的方案，他们在河南岸的点 A 处测得河北岸的树 H 恰好在 A 的正北方向．测量方案与数据如下表：

课题	测量河流宽度		
测量工具	测量角度的仪器，皮尺等		
测量小组	第一小组	第二小组	第三小组
测量方案示意图			
说明	点 B，C 在点 A 的正东方向	点 B，D 在点 A 的正东方向	点 B 在点 A 的正东方向，点 C 在点 A 的正西方向
测量数据	$BC=54.8\text{m}$，$\angle ABH=74°$，$\angle ACH=37°$．	$BD=20\text{m}$，$\angle ABH=74°$，$\angle BCD=37°$．	$BC=84.8\text{m}$，$\angle ABH=74°$，$\angle ACH=37°$．

（Ⅰ）第______小组的数据无法计算出河宽；

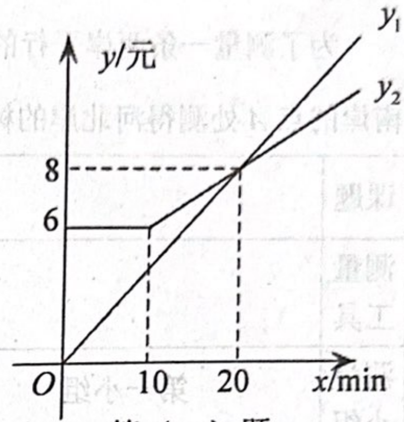
（Ⅱ）请选择其中一个方案及其数据求出河宽（结果保留小数点后一位）．

参考数据：$\sin 74°\approx 0.96$，$\cos 74°\approx 0.28$，$\tan 74°\approx 3.49$，$\sin 37°\approx 0.60$，$\cos 37°\approx 0.80$，$\tan 37°\approx 0.75$



23.（本小题 10 分）

共享电动车是一种新理念下的交通工具：主要面向 3 ~ 10km 的出行市场，现有 A，B 两种品牌的共享电动车，给出的图象反映了收费 y 元与骑行时间 x min 之间的对应关系，其中 A 品牌收费方式对应 y_1，B 品牌的收费方式对应 y_2.



第（23）题

请根据相关信息，解答下列问题：

（Ⅰ）填表：

骑行时间/min	10	20	25
A 品牌收费/元		8	
B 品牌收费/元		8	

（Ⅱ）填空：

①B 品牌 10 分钟后，每分钟收费 ________ 元；

②如果小明每天早上需要骑行 A 品牌或 B 品牌的共享电动车去工厂上班，已知两种品牌共享电动车的平均行驶速度均为 300m / min，小明家到工厂的距离为 9km，那么小明选择______品牌共享电动车更省钱；

③直接写出两种品牌共享电动车收费相差 3 元时 x 的值是 ________.

（Ⅲ）直接写出 y_1，y_2 关于 x 的函数解析式.

24.（本小题 10 分）

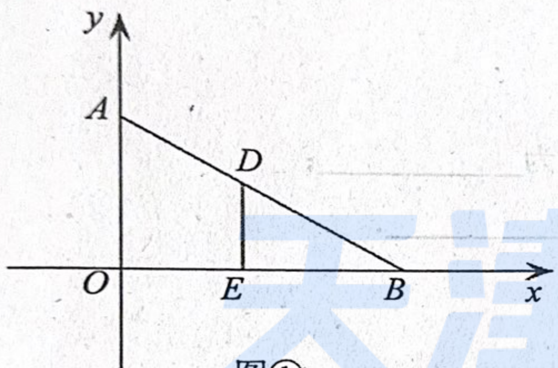
在一次数学兴趣小组活动中，小明将两个形状相同，大小不同的三角板 AOB 和三角板 DEB 放置在平面直角坐标系中，点 $O(0，0)$，$A(0，3)$，$\angle ABO=30^{\circ}$，$BE=3$．

（Ⅰ）如图①，求点 D 的坐标；

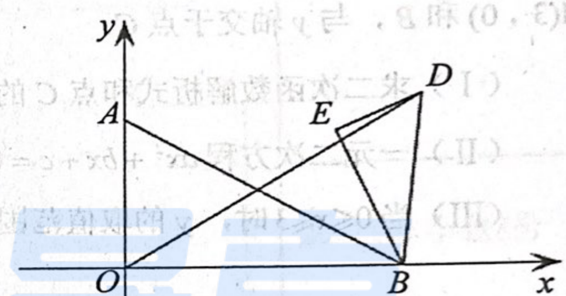
（Ⅱ）如图②，小明同学将三角板 DEB 绕点 B 按顺时针方向旋转一周．

①若点 O，E，D 在同一条直线上，求点 D 到 x 轴的距离；

②连接 DO，取 DO 的中点 G，在旋转过程中，点 G 到直线 AB 的距离的最大值是______（直接写出结果即可）．



图①



图②

第（24）题

25.（本小题 10 分）

已知抛物线 $y=\frac{1}{2}x^{2}+bx+c$ 过点 $A(-2,-1)$，$B(0,-3)$．

（Ⅰ）求抛物线的解析式；

（Ⅱ）平移抛物线，平移后的顶点为 $P(m，n)(m>0)$．

①如果 $S_{\triangle OBP}=3$，设直线 $x=k$，在这条直线的右侧原抛物线和新抛物线均呈上升趋势，求 k 的取值范围；

②点 P 在原抛物线上，新抛物线交 y 轴于点 Q，且 $\angle BPQ=120^{\circ}$，求点 P 的坐标．

和平区 2022—2023 学年度第二学期九年级第一次质量调查数学学科试卷

一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分）

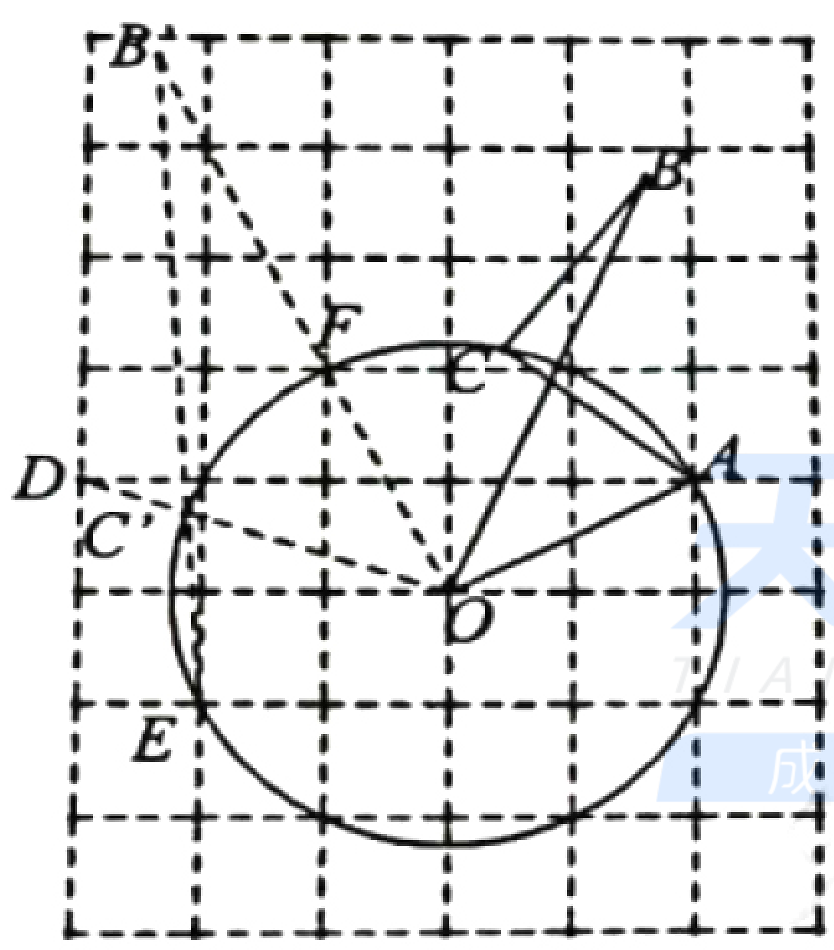
1. B　2. A　3. B　4. C　5. A　6. D

7. C　8. C　9. B　10. C　11. A　12. D

二、填空题（本大题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

13. $\frac{8}{13}$　14. $\frac{1}{3}$　15. $(0,6)$　16. $y=2x+4$　17. $\frac{25\sqrt{3}}{4}$

18.（Ⅰ）$\sqrt{5}$；（Ⅱ）取格点 D，连接 OD 交⊙O 于点 C'，取格点 E，连接 EC'，取格点 F，连接 OF 并延长交 EC' 的延长线于点 B'，点 C'，点 B' 即为所求.



三、解答题（本大题共 7 小题，共 66 分）

19.（本小题 8 分）

（Ⅰ）解：$(x-3)^2=-2x(x-3)$，　……………………………1 分

$(x-3)^2+2x(x-3)=0$，

因式分解，得 $(x-3)(x-3+2x)=0$，　……………………………2 分

于是得 $x-3=0$ 或 $3x-3=0$.

$\therefore x_1=3$，$x_2=1$.　……………………………4 分

（Ⅱ）①∵一元二次方程 $x^2-4x-2m+5=0$ 有两个不相等的实数根，

∴ $\Delta=b^2-4ac=4^2-4(-2m+5)>0$.

∴ $m>\frac{1}{2}$. ....6 分

②∵ x_1，x_2 是该方程的两个根，

∴ $x_1+x_2=4$，$x_1x_2=-2m+5$.

∵ $x_1x_2+x_1+x_2=m^2+6$，

∴ $-2m+5+4=m^2+6$.

∴ $m=-3$ 或 1.

∵ $m>\frac{1}{2}$，

∴ $m=1$. ....8 分

20.（本小题 8 分）

解：（Ⅰ）∵抛物线的顶点坐标为 $(1,4)$，

∴设抛物线解析式为 $y=a(x-1)^2+4$.

∵抛物线与 x 轴交于点 $A(3,0)$，

∴ $0=a(3-1)^2+4$，解得：$a=-1$.

∴ $y=-x^2+2x+3$. ....3 分

∵抛物线与 y 轴交于 C，

∴令 $x=0$，解得 $y=3$.

∴ $C(0,3)$. ....4 分

（Ⅱ）$x_1=3$，$x_2=-1$； ....6 分

（Ⅲ）$0\leqslant y\leqslant 4$. ....8 分

21.（本小题10分）

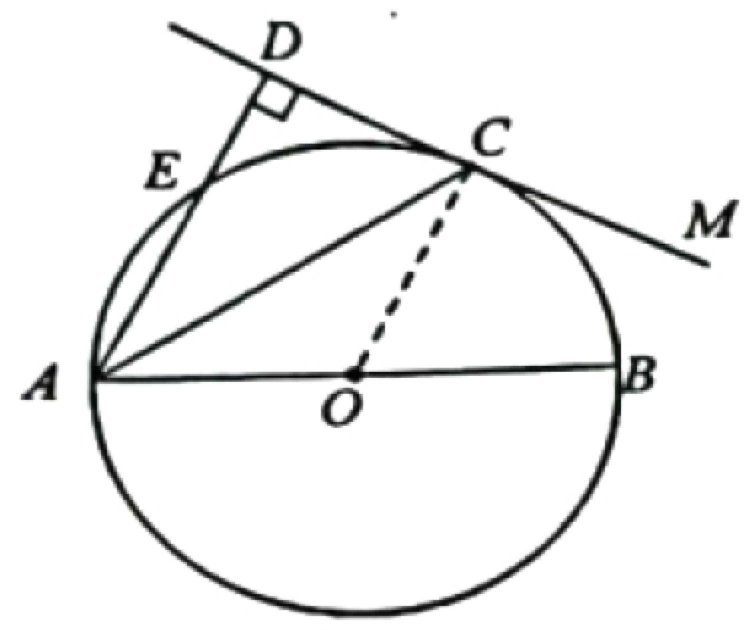
（Ⅰ）证明：连接OC， ……………………………1分

∵ CD为$\odot O$的切线，

∴ $OC\perp CD$，即$\angle OCM=\angle OCD=90^\circ$． ……………………………2分

∵ $AD\perp CD$，垂足为D，

∴ $\angle ADC=90^\circ$．



∵ $\angle ADC=\angle OCM=90^\circ$，

∴ $OC/\!/AD$．

∴ $\angle DAC=\angle ACO$．

∵ $OC=OA$，

∴ $\angle CAO=\angle ACO$．

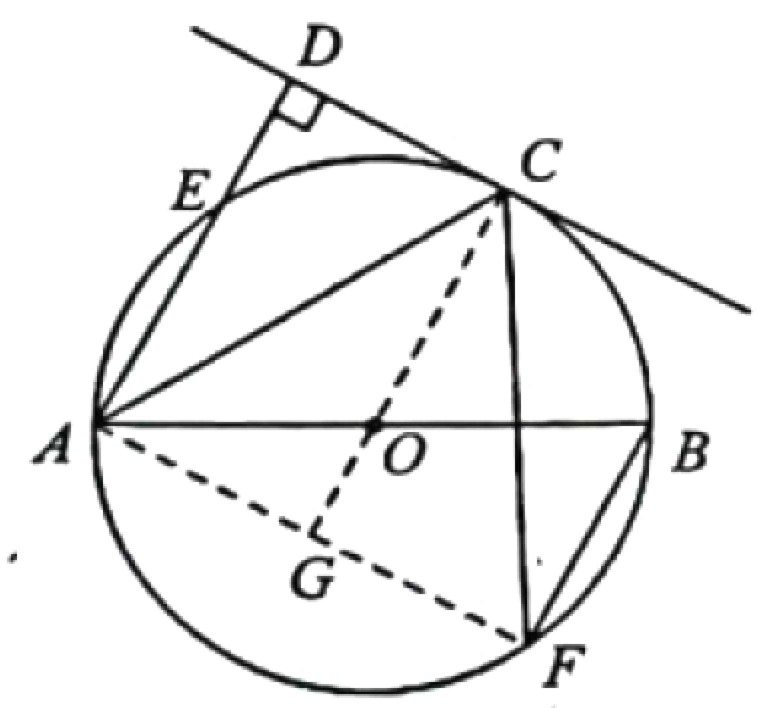
∴ $\angle DAC=\angle CAO$．

∴ AC平分$\angle DAB$． ……………………………5分

（Ⅱ）解：连接AF，延长CO交AF于G， ……………………………6分

∵ AB为$\odot O$的直径，

∴ $\angle AFB=90^\circ$．



∵ $OC/\!/AD$，$BF/\!/AD$，

∴ $CO/\!/BF$．

∴ $\angle AFB=\angle AGC=90^\circ$．

∴ $OC\perp AF$．

由垂径定理可得$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{CF}$．

∴ $AC=CF=4\sqrt{5}$． ……………………………8分

∵ $\angle ADC=90^\circ$，

∴ $AD=\sqrt{AC^2-CD^2}=8$．

同（Ⅰ）可得$\angle ADC=\angle OCD=90^\circ$，

$\therefore \angle ADC = \angle DCO = \angle AGC = 90°$．

∴四边形 $ADCG$ 是矩形．

$\therefore AD = CG = 8$，$CD = AG = 4$．

在 $Rt\triangle AGO$ 中，得 $AG^2 + OG^2 = AO^2$．

设 $OC = x$，则 $OA = x, OG = 8 - x$，

可得方程 $4^2 + (8-x)^2 = x^2$，解得 $x = 5$．

∴⊙O 半径的长为 5，$CF = 4\sqrt{5}$． ……………………………10 分

22．（本小题 10 分）

解：（Ⅰ）二； ……………………………2 分

（Ⅱ）第一个小组的解法：

由题意可知，$\angle ABH = 74°$，$\angle ACH = 37°$，$\angle HAB = 90°$，

$\because \angle ABH = \angle ACH + \angle BHC$，

$\therefore \angle BHC = \angle BCH = 37°$．

$\therefore BC = BH = 54.8$． ………

在 $Rt\triangle AHB$ 中，$\sin\angle ABH = \dfrac{AH}{HB}$，

$\therefore AH = BH \cdot \sin 74° \approx 54.8 \times 0.96 \approx 52.6(\text{m})$．

答：河的宽度约为 52.6m． ……

第三个小组的解法：

由题意可知，$\angle ABH = 74°$，$\angle ACH = 37°$，$\angle HAB = 90°$，

在 $Rt\triangle AHB$ 中，$\tan\angle ABH = \dfrac{AH}{AB}$，

$\therefore AB = \dfrac{AH}{\tan\angle ABH}$． ……………………………4 分

在 $Rt\triangle AHC$ 中，$\tan\angle ACH = \dfrac{AH}{AC}$，

$\therefore AC = \dfrac{AH}{\tan\angle ACH}$． ……………………………6 分

$\because CA + AB = CB$，

$\therefore \dfrac{AH}{\tan\angle ABH}+\dfrac{AH}{\tan\angle ACH}=84.8$. ……………………………8 分

$\therefore AH\left(\tan\angle ABH+\tan\angle ACH\right)=84.8\cdot\tan\angle ABH\cdot\tan\angle ACH$.

$\therefore AH=\dfrac{84.8\times0.75\times3.49}{0.75+3.49}=\dfrac{84.8\times0.75\times3.49}{4.24}\approx52.4\,(\mathrm{m})$.

答：河宽约为52.4m. ……………………………10 分

23.（本小题 10 分）

解：（Ⅰ）

骑行时间/min	10	25
A 品牌收费/元	4	10
B 品牌收费/元	6	9

……………………………4 分

（Ⅱ）①0.2；②B；③$\dfrac{15}{2}$ 或 35 ……………………………7 分

（Ⅲ）$y_1=0.4x\ (x\geqslant0)$，$y_2=\begin{cases}6, & 0\leqslant x\leqslant10,\\ 0.2x+4, & x>10.\end{cases}$ ……………………………10 分

24.（本小题 10 分）

解：（Ⅰ）∵ A的坐标为（0，3），

$\therefore OA=3$.

在 Rt△AOB，$\angle ABO=30^\circ$，$AO=3$，

$\therefore \tan\angle ABO=\dfrac{AO}{OB}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$.

$\therefore OB=3\sqrt{3}$.

$\therefore OE=OB-BE=3\sqrt{3}-3$.

在 Rt△DEB 中，$\angle DBE=30^\circ$，$BE=3$，

$\therefore \tan\angle DBE=\dfrac{DE}{BE}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$.

$\therefore DE=\sqrt{3}$.

$\therefore$点 D 的坐标为 $\left(3\sqrt{3}-3,\sqrt{3}\right)$. ……………………………3 分

（Ⅱ）①如图①，当△DEB 在 x 轴上方时，

过点 D 作 $DM\perp OB$ 于 M，

$\because \angle BED=90°$，点 O，E，D 在同一条直线上，

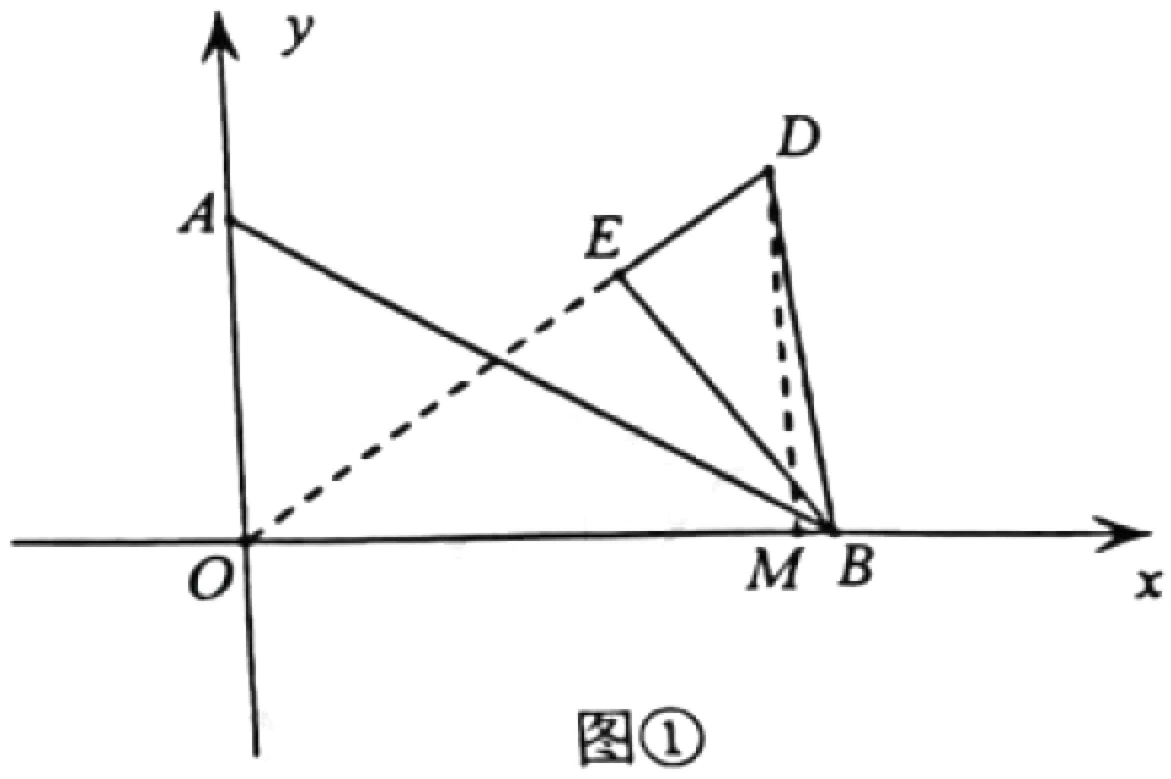
$\therefore \angle OEB=90°$.

$\therefore OE=\sqrt{OB^2-BE^2}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2-3^2}=3\sqrt{2}$.

$\therefore OD=OE+ED=3\sqrt{2}+\sqrt{3}$.

$\because S_{\triangle DOB}=\frac{1}{2}OB\cdot DM=\frac{1}{2}OD\cdot BE$，

$\therefore DM=\frac{OD\cdot BE}{OB}=\frac{\left(3\sqrt{2}+\sqrt{3}\right)\times 3}{3\sqrt{3}}=\sqrt{6}+1$.



图①

如图②，当△DEB 在 x 轴下方时，

过点 D 作 $DM'\perp OB$ 于 M'，

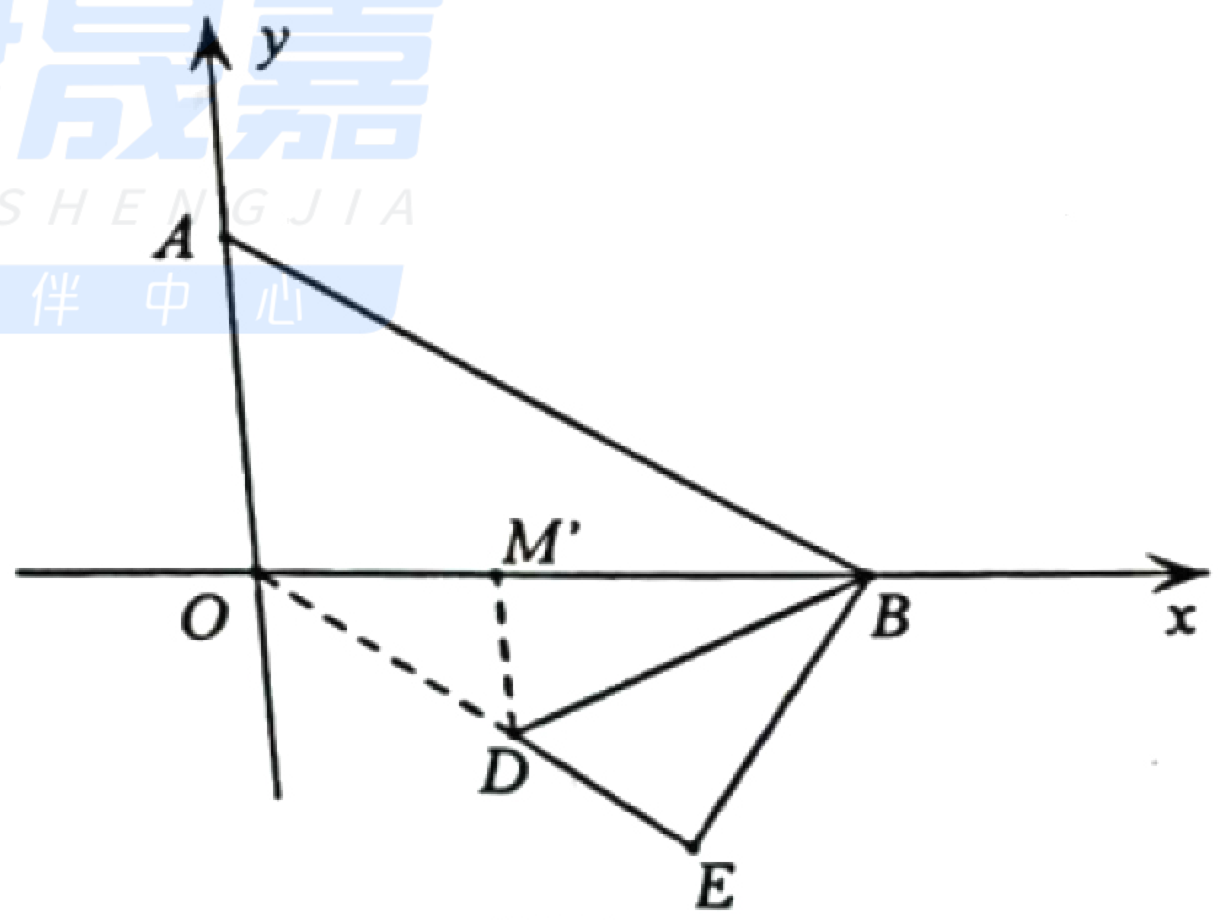
$\because \angle BED=90°$，点 O，E，D 在同一条直线上，

$\therefore OE=\sqrt{OB^2-BE^2}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2-3^2}=3\sqrt{2}$.

$\therefore OD=OE-ED=3\sqrt{2}-\sqrt{3}$.

$\because S_{\triangle DOB}=\frac{1}{2}OB\cdot DM'=\frac{1}{2}OD\cdot BE$，

$\therefore DM'=\frac{OD\cdot BE}{OB}=\frac{\left(3\sqrt{2}-\sqrt{3}\right)\times 3}{3\sqrt{3}}=\sqrt{6}-1$.



图②

$\therefore$点 D 到 x 轴的距离为 $\sqrt{6}+1$ 或 $\sqrt{6}-1$. ……………………………8 分

② $\frac{7\sqrt{3}}{4}$. ……………………………10 分

$\therefore$ 点 P 的坐标为 $(m，\frac{1}{2}m^2-3)$．

$\therefore$ 点 C 的坐标为 $(0，\frac{1}{2}m^2-3)$．

由题意得，新抛物线的解析式为 $y=\frac{1}{2}(x-m)^2+n=\frac{1}{2}x^2-mx+m^2-3$，

$\because$ 新抛物线与 y 轴交于点 Q，

$\therefore$ 当 $x=0$ 时，$y=m^2-3$．

$\therefore Q(0,m^2-3)$．

$\because B(0,-3)$，$C(0,\frac{1}{2}m^2-3)$，

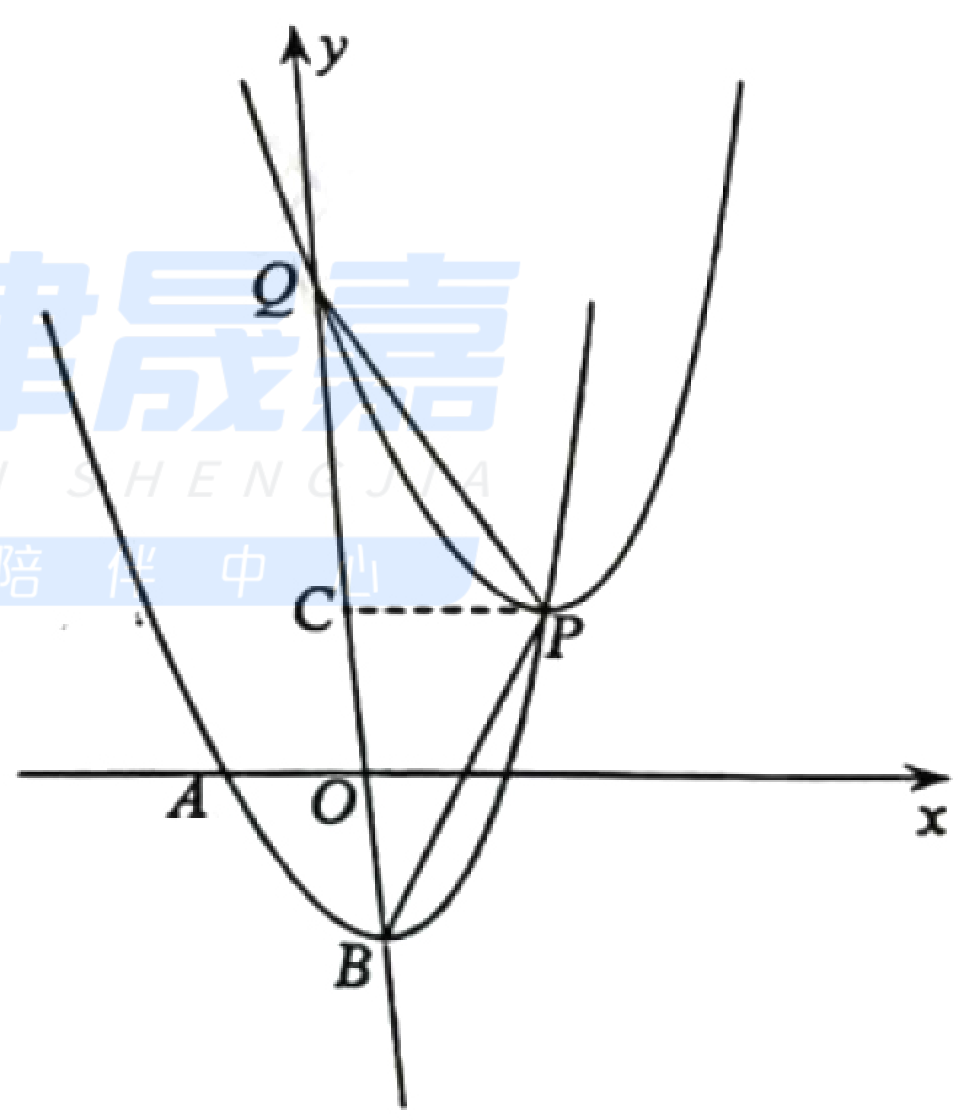
$\therefore QC=m^2-3-\left(\frac{1}{2}m^2-3\right)=\frac{1}{2}m^2$，$CB=\frac{1}{2}m^2-3-(-3)=\frac{1}{2}m^2$．

$\therefore QC=CB$．

$\therefore PC$ 垂直平分 QB．

$\therefore PQ=PB$．

$\therefore \angle PQB=\angle PBQ=\frac{180^\circ-\angle BPQ}{2}=30^\circ$．



在 Rt△PCB 中，$\angle PBC=30^\circ$，

$\therefore \tan\angle PBC=\frac{PC}{BC}=\frac{m}{\frac{1}{2}m^2}=\frac{\sqrt{3}}{3}$．

$\therefore m=2\sqrt{3}$ 或 $m=-2\sqrt{3}$（舍）．

$\therefore n=\frac{1}{2}m^2-3=3$．

$\therefore P$ 点的坐标为 $(2\sqrt{3}，3)$．……………………………10 分

25.（本小题 10 分）

解：（Ⅰ）将 $A(-2,-1)$，$B(0,-3)$ 代入 $y=\frac{1}{2}x^2+bx+c$，得：

$$\begin{cases}-1=2-2b+c,\\-3=c.\end{cases}$$

解得：$\begin{cases}b=0,\\c=-3.\end{cases}$

∴抛物线的解析式为 $y=\frac{1}{2}x^2-3$． ……………………………3 分

（Ⅱ）①∵点 B 坐标为 $(0,-3)$，

∴ $OB=3$．

∵平移后的抛物线顶点为 $P(m,n)$，

∴ $S_{\triangle OPB}=\frac{1}{2}\times 3|m|=3$．

∴ $m=\pm 2$．

∵ $m>0$，

∴ $m=2$．

∴平移后抛物线的对称轴为直线 $x=2$，$a=\frac{1}{2}>0$．

∴当 $x>2$ 时 y 随 x 的增大而增大．

∵ $y=\frac{1}{2}x^2-3$ 对称轴是 y 轴，$a=\frac{1}{2}>0$，

∴当 $x>0$ 时 y 随 x 的增大而增大．

∵在直线 $x=k$ 的右侧，两抛物线都上升，原抛物线的对称轴为 y 轴，开口向上，

∴ $k\geqslant 2$． ……………………………6 分

②过 P 点作 $PC\perp y$ 轴于点 C,

把 $P(m,n)$ 代入 $y=\frac{1}{2}x^2-3$，

∴ $n=\frac{1}{2}m^2-3$．