班级：________ 学号：________ 姓名：________

密 封 线 内 不 要 答 题

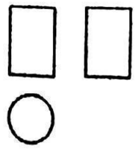
北京一零一中教育集团 2023－2024 学年度第二学期初三练习

数 学

2024.3

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）第 1-8 题均有四个选项，符合题意的只有一个.

1. 右图是某几何体的三视图，该几何体是(　　)



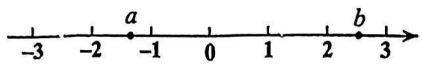
A.长方体　　B.三棱柱

C.圆柱　　D.圆锥

2. 经文化和旅游部数据中心测算，2023 年清明节假期（4 月 5 日），全国国内旅游出游 2376.64 万人次，较去年清明节当日增长 22.7%.将 23 766 400 用科学计数法表示应为(　　)

A. 237.664×10^5　　B. 2.37664×10^7　　C. 23.7664×10^6　　D. 2.37664×10^8

3. 若实数 a，b 在数轴上的对应点的位置如图所示，则以下结论正确的是(　　)



A. $|a|>|b|$　　B. $ab>0$　　C. $a<b$　　D. $a>b$

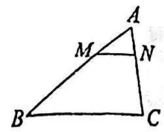
4. 若一个多边形的内角和为 720°，则该多边形的边数为(　　)

A. 3　　B. 4　　C. 5　　D. 6

5. 将抛物线 $y=3x^2$ 向左平移 1 个单位长度，平移后抛物线的解析式为(　　)

A. $y=3(x+1)^2$　　B. $y=3(x-1)^2$　　C. $y=3x^2+1$　　D. $y=3x^2-1$

6. 如图，在 $\triangle ABC$ 中，M，N 分别是边 AB，AC 上的点，$MN\parallel BC$，$BM=2AM$.若 $\triangle AMN$ 的面积为 1，则 $\triangle ABC$ 的面积为(　　)



A. 2　　B. 3　　C. 6　　D. 9

7. 下面三个问题中都有两个变量：

①如图 1，货车匀速通过隧道（隧道长大于货车长），货车在隧道内的长度 y 与从车头进入隧道至车尾离开隧道的时间 x；②如图 2，实线是王大爷从家出发匀速散步行走的路线（圆心 O 表示王大爷家的位置），他离家的距离 y 与散步的时间 x；③如图 3，往空杯中匀速倒水，倒满后停止，一段时间后，再匀速倒出杯中的水，杯中水的体积 y 与所用时间 x

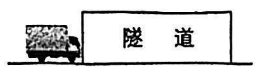


图 1

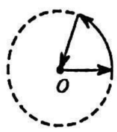


图 2

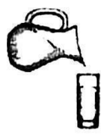
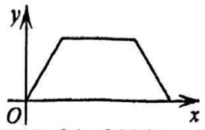


图 3

其中，变量y与x之间的函数关系大致符合右图的是(　　)

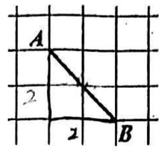


A.①②　　　B.①②③　　　C. ②③　　D. ①③

8. 已知二次函数$y=2024x^2+2023x+2022$的图象上有两点$A(m,2024),B(n,2024)$，则当$x=m+n$时，二次函数的值为(

A. 2021　　　B. 2022　　　C. 2023　　　D.2024

二、填空题（本题共16分，每小题2分）

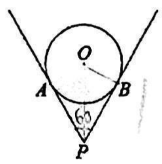


9. 若分式$\dfrac{1}{x-3}$有意义，则x的取值范围是__________.

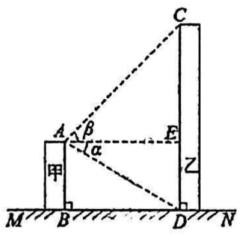
10. 分解因式：$ab^2-2ab+a=$__________.

11. 如图，边长为1的正方形网格中，AB__________3.（填“>”，“=”或“<”）

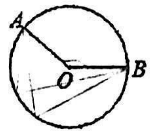
12. 如图，PA，PB分别与⊙O相切于A，B两点，$\angle P=60°$，$PA=6$，则⊙O的半径为__________.



12题



13题

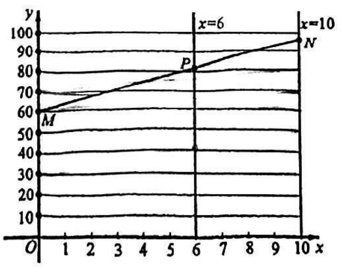


14题

13. 如图，线段AB，CD分别表示甲、乙建筑物的高，两座建筑物间的距离BD为30m. 若在点A处测得点D的俯角α为$30°$，点C的仰角β为$45°$，则乙建筑物的高CD约为__________m（结果精确到0.1m；参考数据：$\sqrt{2}\approx1.414$，$\sqrt{3}\approx1.732$）.

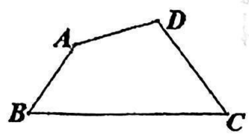
14. 如图，点A，B在⊙O上，$\angle AOB=140°$. 若C为⊙O上任一点（不与点A，B重合），则$\angle ACB$的大小为__________.

15. 为了迅速算出学生的学期总评成绩，一位同学创造了一张奇妙的算图. 如图，y轴上动点M的纵坐标y_m表示学生的期中考试成绩，直线$x=10$上动点N的纵坐标y_n表示学生的期末考试成绩，线段MN与直线$x=6$的交点为P，则点P的纵坐标y_P就是这名学生的学期总评成绩.



有下面几种说法：①若某学生的期中考试成绩为 70 分，期末考试成绩为 80 分，则他的学期总评成绩为 75 分；②甲同学的期中考试成绩比乙同学高 10 分，但期末考试成绩比乙同学低 10 分，那么甲的学期总评成绩比乙同学低；③期中成绩占学期总评成绩的 60%. 结合这张算图进行判断，其中正确的说法是_____

16. 如图，有一块四边形的木板余料 $ABCD$，经测量 $AB=25cm$，$BC=54cm$，$CD=30cm$，且 $\tan B=\tan C=\dfrac{4}{3}$.木匠徐师傅要从这块余料中裁出一个矩形 $PQMN$，其中顶点 M、N 在边 BC 上，要使木板余料的利用率最大，则 MN 长度为___________.



三、解答题（共 68 分，第 17-20 题，23-25，每题 5 分，第 21，22 题 6 分，第 26-28 题，每题 7 分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程.

17. 计算：$\left(\dfrac{1}{3}\right)^{-2}+\left|1-\sqrt{2}\right|-(2-\pi)^{0}-2\cos 45^{\circ}$.

18. 解不等式组：$\begin{cases}3x-2\leqslant x,\\ \dfrac{2x+1}{5}<\dfrac{x+1}{2}.\end{cases}$

19. 已知 $a^{2}+b^{2}-3=0$，求代数式 $(a+b)^{2}-2b(a-b)+2a^{2}$ 的值.

班级：______ 学号：______ 姓名：______

密 封 装 订 线

密封线内不要答题

20. 关于x的一元二次方程$mx^2-(2m-3)x+(m-1)=0$有两个实数根.

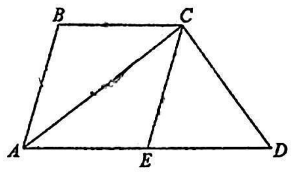
(1)求m的取值范围;

(2)若m为正整数，求此时方程的根.

21. 如图，在四边形$ABCD$中，$AD// BC$，$AB=BC=AE=\frac{1}{2}AD$.

(1)求证：四边形$ABCE$为菱形;

(2)若$\tan\angle ACB=\frac{3}{4}$，$AC=8$，求$CD$的长.



22. 在平面直角坐标系xOy中，直线$y=2x+b$经过点A（1，m），B（-1，-1）.

(1)求b和m的值;

(2)将点B向右平移到y轴上，得到点C，设点B关于原点的对称点为D，记线段BC与AD组成的图形为G.

① 直接写出点C，D的坐标;

② 若双曲线$y=\frac{k}{x}$与图形G恰有一个公共点，结合函数图象，直接写出k的取值范围.

班级：________ 学号：________ 姓名：________

密○封○装○订○线

密 封 线 内 不 要 答 题

23．某校为了解本校学生每天在校体育锻炼时间的情况，随机抽取了若干名学生进行调查，获得了他们每天在校体育锻炼时间的数据（单位：min），并对数据进行了整理、描述，部分信息如下：

a. 每天在校体育锻炼时间分布情况：

每天在校体育锻炼时间（min）	频数（人）	百分比
$60\le x<70$	14	14%
$70\le x<80$	40	m
$80\le x<90$	35	35%
$x\ge 90$	n	11%

b.每天在校体育锻炼时间在 $80\le x<90$ 这一组的是：

80 81 81 81 82 82 83 83 84 84 84 84 84 85 85 85 85 85

85 85 85 86 87 87 87 87 87 88 88 88 89 89 89 89 89

根据以上信息，回答下列问题：

(1)表中 $m=$______，$n=$______；

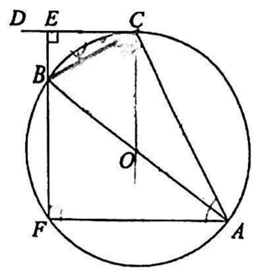
(2)若该校有 1000 名学生，估计该校每天在校体育锻炼时间不低于 80 分钟的学生的人数；

(3)该校准备确定一个时间标准 p（单位：min），对每天在校体育锻炼时间不低于 p 的学生进行表扬．若使 25%的学生得到表扬，则 p 的值可以是______．

24．如图，AB 是⊙O 的直径，过⊙O 上一点 C 作⊙O 的切线 CD，过点 B 作 $BE\perp CD$ 于点 E，延长 EB 交⊙O 于点 F，连接 AC，AF．

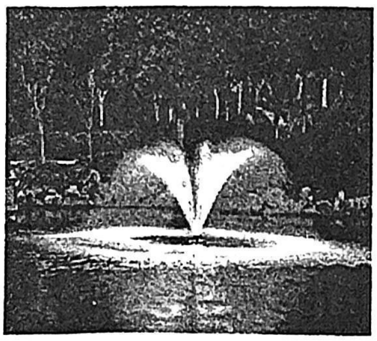
(1)求证：$CE=\frac{1}{2}AF$；

(2)连接BC，若⊙O的半径为5，$\tan\angle CAF=2$，求BC的长．



25．小腾去公园游玩时在湖边看到了一个美丽的喷泉（图 1），善于思考的小腾想到了二次函数的图象，回家后他尝试构造了一个函数 $y=-x^2+2|x|+3(-3\le x\le 3)$ 来刻画喷泉的形状，下表是小腾列出的部分对应值

x	-3	$-\frac{5}{2}$	-2	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{5}{4}$	-1	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$	2	$\frac{5}{2}$	3
y	0	$\frac{7}{4}$	3		$\frac{63}{16}$	4	$\frac{15}{4}$	$\frac{55}{16}$	3	$\frac{55}{16}$	$\frac{15}{4}$		$\frac{63}{16}$	$\frac{15}{4}$	3	$\frac{7}{4}$	0



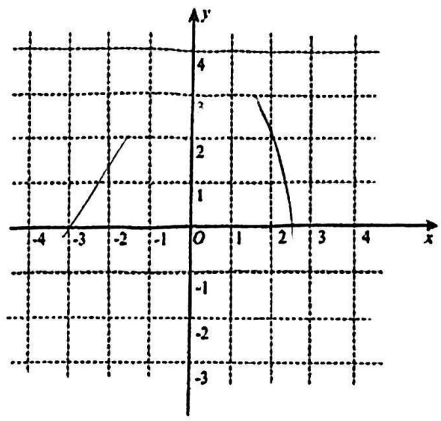


图 1

(1)计算$m=$______，$n=$______；

(2)在平面直角坐标系xOy中，请你描出小腾所列表中各组数值所对应的点(x,y)，并画出函数的图象；

(3)小腾发现平行于 x 轴的直线 $y=t$ 和函数 $y=-x^2+2|x|+3(-3\le x\le 3)$ 图象的交点个数跟 t 的取值有关，若直线 $y=t$ 与函数 $y=-x^2+2|x|+3(-3\le x\le 3)$ 的图象有4个不同的交点，请你帮小腾直接写出实数t的取值范围．

26. 在平面直角坐标系xOy中，$A(-m,y_1)$，$B(m,y_2)$，$C(m+2,y_3)$是抛物线$y=x^2+(2m-6)x+1$上不重合的三点.

(1)直接写出该抛物线对称轴的表达式________________(用含m的式子表示)；

(2)当$y_1=y_2$时，$m=$________，试比较此时y_2与y_3的大小关系，并说明理由；

(3)若$y_2<y_3<y_1$，求m的取值范围.

27. 如图，四边形$ABDE$中，$\angle ABD=\angle AED=90°$，$AB=BD$,连接$BE$,过点$B$作$BF\perp BE$交$EA$延长线于点$F$.

(1)依题意补全图形 1；

(2)猜想AE、BE、DE的数量关系并证明；

(3)如图 2，点C是线段BD上一点，且$\angle BAC=\angle DAE=30°$，$G$为$CD$的中点，连接$EG$，若$ED=\sqrt{6}$，求$EG$的长.

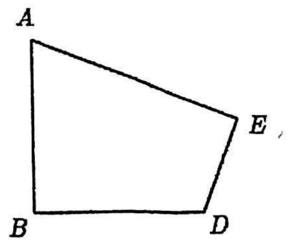


图 1

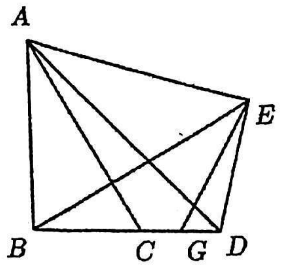


图 2

28．在平面直角坐标系 xOy 中，已知点 $A(m-2,0)$，点 $B(m+2,0)$．

若$\odot P$经过 A、B 两点，且 $60^\circ \le \angle APB \le 90^\circ$，则称点 P 是点 A 与点 B 的“相关点”；

$\odot P$ 上的点称作点 A 与点 B 的“环绕点”．

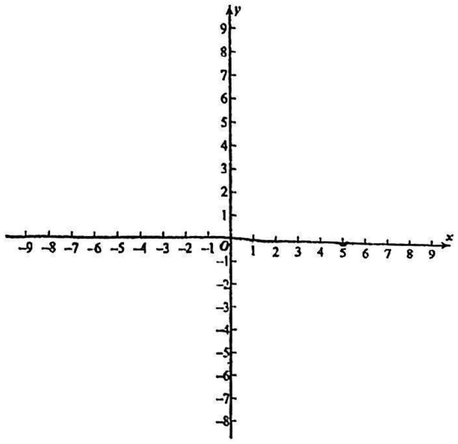
(1)当 $m=3$ 时，

①在点 $P_1(3,2)$；$P_2(2,3)$；$P_3(3,2\sqrt{3})$；$P_4(3,\dfrac{2\sqrt{3}}{3})$ 中，是点 A 与点 B 的“相关点”的是

__________；

②若$\odot O$ 的半径为 r，且$\odot O$ 上存在点 A 与点 B 的“相关点”，求 r 的取值范围；

(2)若直线 $y=\sqrt{3}x+m$ 上存在点 A 与点 B 的“环绕点”，直接写出 m 的取值范围．



北京一零一中教育集团 2023－2024 学年度第二学期初三练习

数 学 答 案

2024.3

一、选择题（共 16 分，每题 2 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	C	B	C	D	A	D	B	**B**

二、填空题（共 16 分，每题 2 分）

题号	9	10	11	12	13	14	15	16
答案	$x\neq 3$	$a(b-1)^2$	＜	$2\sqrt{3}$	47.3	70°或 110°	②	27 cm

三、解答题（共 68 分，第 17-20 题，23-25，每题 5 分，第 21，22 题 6 分，第 26-28 题，每题 7 分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程.

17．解：$\left(\dfrac{1}{3}\right)^{-2}+\left|1-\sqrt{2}\right|-(2-\pi)^0-2\cos 45°$.

$=9+\sqrt{2}-1-1-2\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ …………………………………… 4 分

$=7$. ………………………………………………………… 5 分

18．解：解不等式①得 $x\leq 1$， …………………………………… 2 分

解不等式②得 $x>-3$， …………………………………… 4 分

∴不等式组的解集是：$-3<x\leq 1$. …………………………………… 5 分

19．解：$(a+b)^2-2b(a-b)+2a^2$

$=a^2+2ab+b^2-2ab+2b^2+2a^2$ ……………………… 2 分

$=3a^2+3b^2$. ……………………… 3 分

∵ $a^2+b^2-3=0$，∴ $a^2+b^2=3$ ……………………… 4 分

∴原式 $=3(a^2+b^2)=9$. ……………………… 5 分

20．解：（1）∵ $\Delta=[-(2m-3)]^2-4m(m-1)$

$=-8m+9$. …………………………………… 1 分

依题意，得 $\begin{cases} m\neq 0, \\ \Delta=-8m+9\geqslant 0, \end{cases}$

解得 $m\leqslant\dfrac{9}{8}$ 且 $m\neq 0$. …………………………………… 3 分

（2）$\because m$ 为正整数， $\therefore m=1$． ………………………4 分

$\therefore$原方程为 $x^2+x=0$．

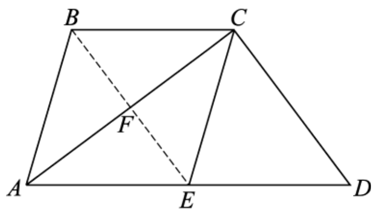
解得 $x_1=0$， $x_2=-1$． ………………………………… 5 分

21．证明：

（1）$\because AE=BC$，$AD\parallel BC$，$\therefore$四边形 $ABCE$ 为平行四边形. ………………………2 分

$\because AB=BC$.

$\therefore$平行四边形 $ABCE$ 为菱形. ………………………3 分



（2）如图，连接 BE 交 AC 于点 F.

$\therefore BE\perp AC$， $AF=\frac{1}{2}AC=4$. ……………4 分

$\because \tan\angle EAF=\tan\angle ACB=\frac{3}{4}$，

在 Rt$\triangle EAF$ 中，$\therefore EF=AF\cdot\tan\angle EAF=3$. ……………………5 分

$\because E$，F 分别是 AD，AC 的中点，

$\therefore CD=2EF=6$. ……………………6 分

（或用 $CE=AE=ED$ 推导$\angle ACD=90°$ 等其他解法酌情给分）

22.（本小题满分 6 分）

（1）$\because$直线 $y=2x+b$ 经过点 A（1，m），B（-1，-1），

$\therefore b=1$． …………………………1 分

又$\because$直线 $y=2x+b$ 经过点 A（1，m），

$\therefore m=3$． …………………………2 分

（2）①C（0，-1），D（1，1）． …………………………4 分

②函数 $y=\frac{k}{x}$ 的图象经过点 A 时， $k=3$．

函数 $y=\frac{k}{x}$ 的图象经过点 D 时， $k=1$，此时双曲线也经过点 B，

结合图象可得 k 的范围是 $0<k<1$ 或 $1<k\le 3$． …………………………6 分

23.解：（1）40%，11． ……………………2 分

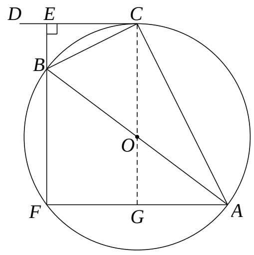
（2）抽取的学生中，每天在校体育锻炼时间不低于 80 分钟的学生有 46 人.

估计该校每天在校体育锻炼时间不低于 80 分钟的学生人数为

$1000\times\frac{46}{100}=460$. ……………………4 分

（3）答案不唯一，如 86． ……………………5 分

24.（1）证明：连接 CO 并延长交 AF 于点 G .



$\because$ CD 是$\odot O$ 的切线，

$\therefore$ $\angle ECO=90^\circ$. ………1 分

$\because$ AB 是$\odot O$ 的直径，

$\therefore$ $\angle AFB=90^\circ$.

$\because$ $BE\perp CD$，

$\therefore$ $\angle CEF=90^\circ$.

$\therefore$四边形 $CEFG$ 是矩形. ………………………………2 分

$\therefore$ $GF=CE$， $\angle CGF=90^\circ$.

$\therefore$ $CG\perp AF$.

$\therefore$ $GF=\dfrac{1}{2}AF$.

$\therefore$ $CE=\dfrac{1}{2}AF$. ………………………………3 分

（2）解：$\because$ $CG\perp AF$，

$\therefore$ $CF=CA$.

$\therefore$ $\angle CBA=\angle CAF$. ………………………………4 分

$\therefore$ $\tan\angle CBA=\tan\angle CAF=2$.

$\because$ AB 是$\odot O$ 的直径，

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

在 Rt$\triangle CBA$ 中，设 $BC=x$， $AC=2x$，

则 $AB=\sqrt{5}x=5\times 2$.

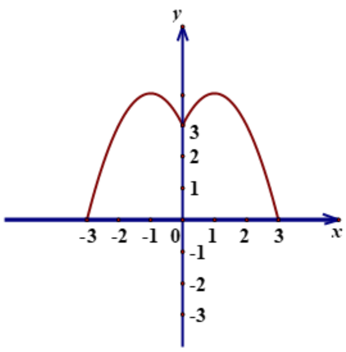
$\therefore$ $BC=x=2\sqrt{5}$. ………………………………5 分

（或用其他解法酌情给分）

25.(1) $m=\dfrac{15}{4}, n=4$

………………………………………………………2 分

(2)图象如下：



………………………………………………………4 分

(3) $3<t<4$. ……………………………5 分

26.解：(1) $\because y=x^2+(2m-6)x+1$，

∴抛物线的对称轴为直线$x=-\frac{2m-6}{2\times1}=3-m$．……………………1 分

（2）当$y_1=y_2$时，点 A 与点 B 关于对称轴对称，所以$3-m=\frac{-m+m}{2}=0$

所以$m=3$，$\therefore y=x^2+1$，……………………2 分

∴抛物线开口向上，当$x>0$ 时，y 随 x 的增大而增大，……………………3 分

$\because 0<3<5 \therefore y_2<y_3$；……………………4 分

（本题直接计算也可）

（3）解：作差法：

$x=-m$时, $y_1=-m^2+6m+1$

$x=m$时, $y_2=3m^2-6m+1$

$x=m+2$时, $y_3=3m^2+2m-7$

$\because y_2<y_3<y_1$，所以

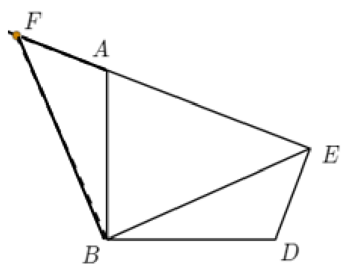
$y_1-y_3>0$即$-4m^2+4m+8>0$解得$-1<m<2$

$y_3-y_2>0$即$8m-8>0$解得$m>1$

$\therefore 1<m<2$……………………7 分

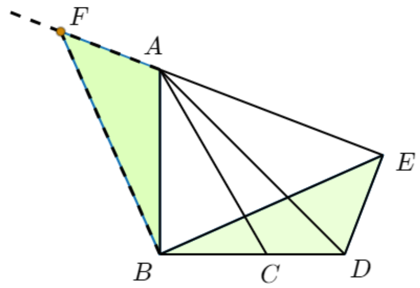
（结果 2 分，过程 1 分）

27.（1）补全图形如图所示　　　　　………………………………… 1 分



（2）猜想：$\sqrt{2}BE = AE + DE$ …………………… 2 分

证明：过点 B 作 $BF \perp BE$ 交 EA 延长线于点 F，



$\because \angle ABD = \angle AED = 90^\circ \therefore \angle BAE + \angle BDE = 180^\circ$

$\therefore \angle BAF = \angle BDE$

$\because \angle ABD = \angle FBE = 90^\circ \therefore \angle FBA = \angle EBD$

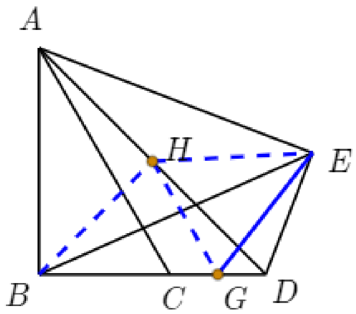
在 $\triangle FBA$ 和 $\triangle EBD$ 中，

$$\begin{cases} \angle BAF = \angle BDE \\ AB = BD \\ \angle FBA = \angle EBD \end{cases}$$

$\therefore \triangle FBA \cong \triangle EBD(ASA) \therefore BF = BE, AF = ED$ $\therefore EF = \sqrt{2}BE$

$\because EF = AF + AE \therefore \sqrt{2}BE = AE + DE$ …………………… 4 分

（3）取 AD 中点 H，连接 BH、EH、GH



$\because \angle ABC = \angle AED = 90^\circ \therefore BH = EH$

$\because G为CD中点$

$\therefore HG \parallel AC$，$\angle HGB = \angle ACB = 60^\circ$

$\because AB = BD \therefore \angle BAD = 45^\circ, BH \perp AD$

$\therefore \angle DHG = \angle CAD = \angle BAD - \angle BAC = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$

$\therefore \angle BHG = \angle BHD - \angle DHG = 75^\circ \because \angle DAE = 30^\circ, \therefore \angle DHE = 60^\circ$

$\therefore \angle EHG = \angle DHE + \angle DHG = 75^\circ \therefore \angle BHG = \angle EHG$

$\because BH = EH, HG = HG \therefore \triangle BHG \cong \triangle EHG(SAS)$

$\therefore EG = BG$，$\angle BGE = 2\angle HGB = 120^\circ$，$\therefore BE = \sqrt{3}EG$

由（2）的结论可求，$AE = 3\sqrt{2}, BE = 3 + \sqrt{3}$

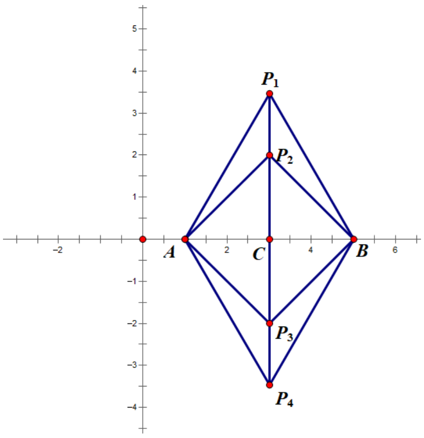
$\therefore EG = \dfrac{BE}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} + 1$ …………………… 7 分

28.（1）① P_1 ，P_3 --------------------2 分

② 当 $m=3$ 时，点 $A(1,0)$，点 $B(5,0)$

点 A 与点 B 的“相关点”的轨迹为如图所示的两条线段 P_1P_2，P_3P_4，其中

$P_1(3,2\sqrt{3}),P_2(3,2),P_3(3,-2),P_4(3,-2\sqrt{3})$ ----------------------3 分



当⊙O 过 $P_2(3,2)$，$P_3(3,-2)$ 时，$r=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$

当⊙O 过 $P_1(3,2\sqrt{3}),P_4(3,-2\sqrt{3})$ 时，$r=\sqrt{3^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{21}$

所以 $\sqrt{13}\le r\le\sqrt{21}$ --------------------------------------5 分

（3）$-3\sqrt{3}+1\le m\le 3\sqrt{3}-1$ --------------------------7 分