



门头沟区 2024 年初三年级综合练习（一）

数 学

2024.4

考生须知

1. 本试卷共 10 页，共三道大题，28 个小题。满分 100 分。考试时间 120 分钟。
2. 在试卷和答题卡上准确填写学校和姓名，并将条形码粘贴在答题卡相应位置处。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。
4. 在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其它试题用黑色字迹签字笔作答。
5. 考试结束，将试卷、答题卡和草稿纸一并交回。

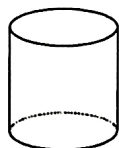
一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

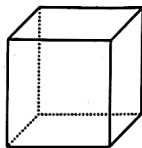
1. 下列几何体中，俯视图是三角形的是



A



B



C



D

2. 近几年全国各省市都在发展旅游业，让游客充分感受地域文化，据统计，某市 2023 年的游客接待量为 210 000 000 人次，将 210 000 000 用科学记数法表示为

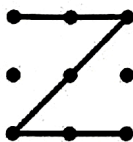
A. 2.1×10^7

B. 2.1×10^8

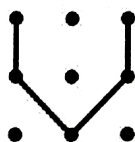
C. 2.1×10^9

D. 2.1×10^{10}

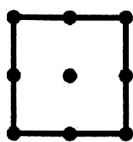
3. 下图是手机的一些手势密码图形，其中既是轴对称图形又是中心对称图形的是



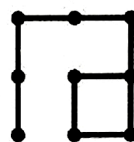
A



B



C



D

4. 某个正多边形的一个外角是 60° ，则该正多边形是

A. 正方形

B. 正五边形

C. 正六边形

D. 正七边形

5. 数轴上的两点所表示的数分别为 a , b ，且满足 $a \cdot b > 0$ ， $a + b < 0$ ，下列结论正确的是

A. $a > 0$, $b > 0$

B. $a < 0$, $b < 0$

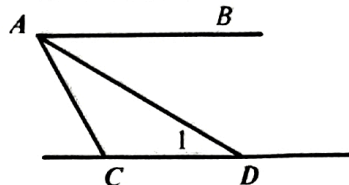
C. $a > 0$, $b < 0$

D. $a < 0$, $b > 0$



6. 如图, $AB \parallel CD$, AD 平分 $\angle BAC$ 交 CD 于点 D , $\angle 1 = 30^\circ$, 则 $\angle CAB =$

- A. 30° B. 45°
C. 60° D. 90°



7. 同时掷两枚质地均匀的骰子, 朝上的一面点数之和为整数的平方的概率为

- A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{7}{36}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{29}{36}$

8. 如图, 在等边三角形 ABC 中, 有一点 P , 连接 PA 、 PB 、 PC , 将

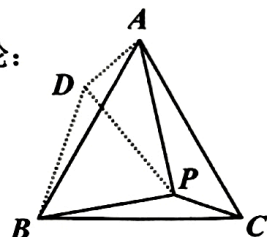
BP 绕点 B 逆时针旋转 60° 得到 BD , 连接 PD 、 AD , 有如下结论:

① $\triangle BPC \cong \triangle BDA$; ② $\triangle BDP$ 是等边三角形;

③ 如果 $\angle BPC = 150^\circ$, 那么 $PA^2 = PB^2 + PC^2$.

以上结论正确的是

- A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ①②③



二、填空题 (本题共 16 分, 每小题 2 分)

9. 如果 $\sqrt{2-m}$ 在实数范围内有意义, 那么实数 m 的取值范围是_____.

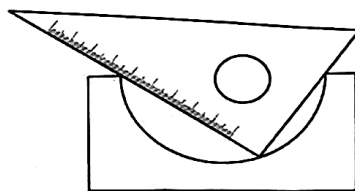
10. 因式分解: $mx^2 - 2mx + m =$ _____.

11. 如图所示, 为了验证某个机械零件的截面是个半圆,

某同学用三角板放在了如下位置, 通过实际操作

可以得出结论, 该机械零件的截面是半圆, 其中

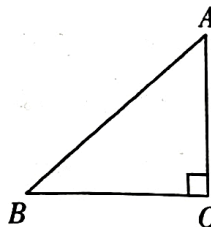
蕴含的数学道理是_____.



12. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AB = 3$, $AC = 2$, 点 P 在线段 BC 上

(不与 B 、 C 两点重合), 如果 AP 的长度是个无理数, 则

AP 的长度可以是_____。(写出一个即可)



13. 已知一元二次方程 $x^2 + ax + b = 0$, 有两个根, 两根之和为正数, 两根之积是负数, 写

出一组符合条件的 a 、 b 的值_____.

14. “洞门初开, 佳景自来”, 园林建筑中的门洞设计有很多

数学中的图形元素, 如图中的门洞造型, 由四个相同的

半圆构成, 且半圆的直径围成了正方形, 如果半圆的直

径为 1 米, 则该门洞的通过面积为_____平方米.





15. 下面是某小区随机抽取的 50 户家庭的某月用电量情况统计表:

月用电量 x (千瓦时/户/月)	$x \leq 240$	$240 < x \leq 300$	$300 < x \leq 350$	$350 < x \leq 400$	$x > 400$
户数 (户)	6	15	11	14	4

已知月用电量第二档的标准为大于 240 小于等于 400, 如果该小区有 500 户家庭, 估计用电量在第二档的家庭有_____户.

16. 5 月 20 日是中国学生营养日, 青少年合理膳食是社会公共卫生关注的问题之一, 某食堂为了均衡学生的营养, 特设置如下菜单, 每种菜品所含的热量, 脂肪和蛋白质如下:

编号	菜名	类别	热量/千焦	脂肪/g	蛋白质/g
1	宫保鸡丁	荤菜	1033	18	7
2	炸鸡排	荤菜	1254	19	20
3	糖醋鱼块	荤菜	2112	18	14
4	土豆炖牛肉	荤菜	1095	23	16
5	香菇油菜	素菜	911	11	7
6	家常豆腐	素菜	1020	16	13
7	清炒冬瓜	素菜	564	7	1
8	韭菜炒豆芽	素菜	49	12	3
9	米饭	主食	360	1	8
10	紫菜鸡蛋汤	汤	100	5	8

学校规定每份午餐由 1 份荤菜, 2 份素菜, 1 份汤和 1 碗米饭搭配. 小明想要搭配一份营养午餐, 那么他摄入的脂肪最低量是_____g. (12 岁-14 岁的青少年男生午餐营养标准: 摄入热量为 2450 千焦, 摄入蛋白质为 65g, 蛋白质越接近标准越营养).

三、解答题 (本题共 68 分, 第 17~21 题每小题 5 分, 第 22~24 题每小题 6 分, 第 25 题 5 分, 第 26 题 6 分, 第 27~28 题每小题 7 分)

解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

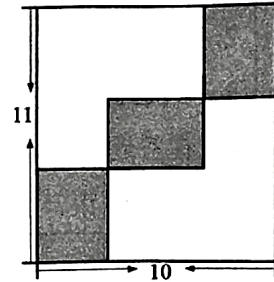
17. 计算: $(\pi - 2021)^0 + |\sqrt{2} - 2| + 2\sin 45^\circ - \left(\frac{1}{3}\right)^{-1}$.

18. 解不等式组:
$$\begin{cases} 2x+1 > 3(x-1) \\ \frac{2-x}{2} < x+4 \end{cases}$$
, 并求出该不等式组的非负整数解.



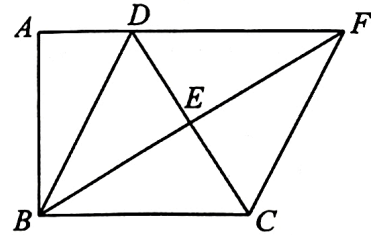
19. 已知 $3x^2 + 2x - 1 = 0$ ，求代数式 $(x+1)^2 - (x+2)(x-2) + 3x^2$ 的值。

20. 如图所示，在长为 11、宽为 10 的矩形内部，沿平行于矩形各边的方向割出三个完全相同的小矩形，求每个小矩形的面积。



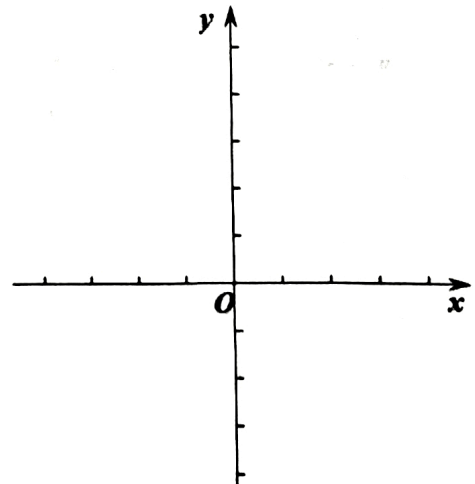
21. 如图，在四边形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $\angle A = 90^\circ$ ， $BD = BC$ ，点 E 为 CD 的中点，射线 BE 交 AD 的延长线于点 F ，连接 CF 。

- (1) 求证：四边形 $BCFD$ 是菱形；
- (2) 若 $AD = 1$ ， $CF = 2$ ，求 BF 的长。



22. 在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y = kx + b$ ($k \neq 0$) 的图象由 $y_1 = x_1$ 的图象向上平移 2 个单位得到，反比例函数 $y_2 = \frac{m}{x_2}$ ($m \neq 0$) 的图象过点 $A(1, 4)$ 。

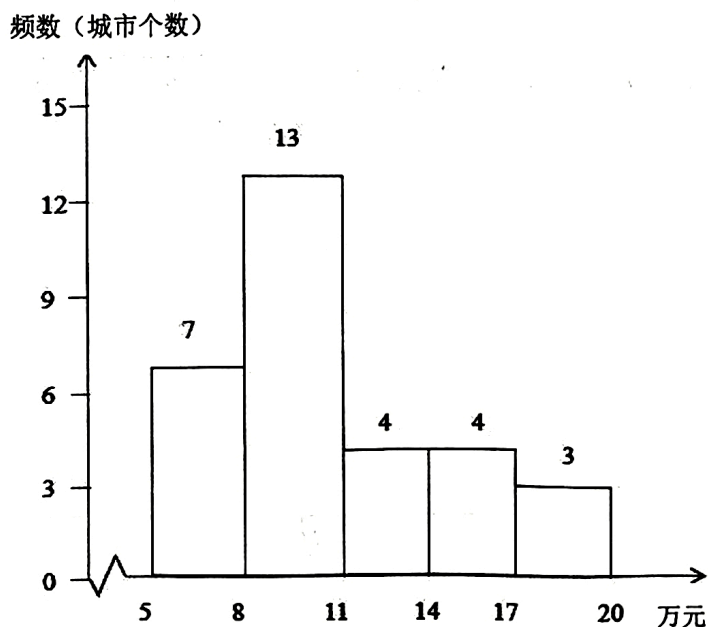
- (1) 求一次函数表达式及 m 的值；
- (2) 过点 $P(0, n)$ 平行于 x 轴的直线，分别与反比例函数 $y_2 = \frac{m}{x_2}$ 、一次函数 $y = kx + b$ 的图象相交于点 M 、 N ，当 $PM = MN$ 时，画出示意图并直接写出 n 的值。





23. 某市统计局为研究我国省会及以上城市发展水平与人均 GDP 之间的关系，收集了 2023 年 31 个城市的人均 GDP 数据（单位：万元）以及城市 GDP 排名，进行了相关的数据分析，下面给出了部分信息.

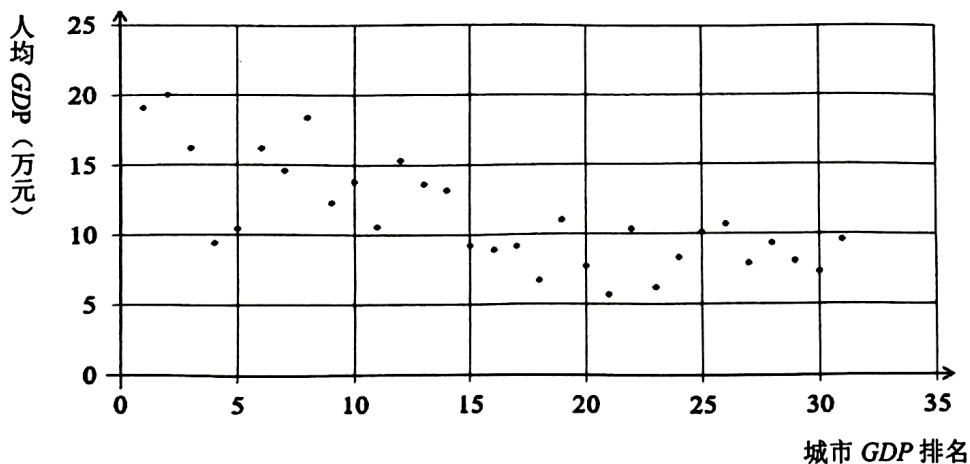
- a. 城市的人均 GDP 的频数分布直方图（数据分成 5 组： $5 < x \leq 8$ ， $8 < x \leq 11$ ， $11 < x \leq 14$ ， $14 < x \leq 17$ ， $17 < x \leq 20$ ）：



- b. 城市的人均 GDP（万元）的数值在 $11 < x \leq 14$ 这一组的是：

12.3, 13.2, 13.6, 13.8

- c. 以下是 31 个城市 2023 年的人均 GDP（万元）和城市 GDP 排名情况散点图：



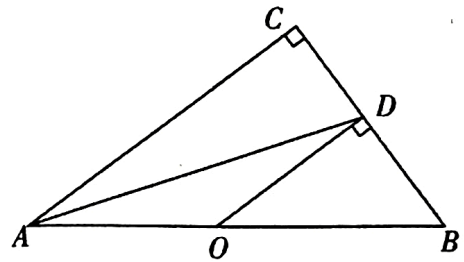


根据以上信息，回答下列问题：

- (1) 某城市的人均 GDP 为 13.8 万元，该城市 GDP 排名全国第_____；
- (2) 在 31 个城市 2023 年的人均 GDP 和城市 GDP 排名情况散点图中，请用“ \triangle ”画出城市 GDP 排名的中位数所表示的点；
- (3) 观察散点图，请你写出一条正确的结论：_____.

24. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $\angle CAB$ 的平分线交 CB 于点 D ，过点 D 作 $OD \perp CB$ 交 AB 于点 O .

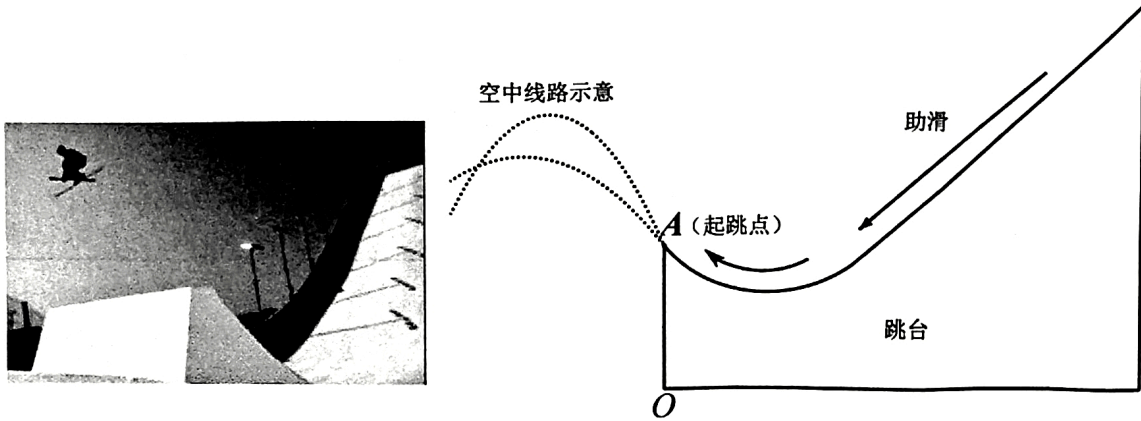
- (1) 求证：直线 CD 是以点 O 为圆心， OA 为半径的 $\odot O$ 的切线；
- (2) 如果 $\sin \angle CAB = \frac{3}{5}$ ， $BC = 3$ ，求 $\odot O$ 的半径.



25. 如图 25-1 是某跳台滑雪场的横截面示意图，一名运动员经过助滑、起跳从地面上点 O 的正上方 4 米处的 A 点滑出，滑出后的路径形状可以看作是抛物线的一部分，通过测量运动员第一次滑下时，在距 OA 所在直线水平距离为 d 米的地点，运动员距离地面高度为 h 米.

获得如下数据：

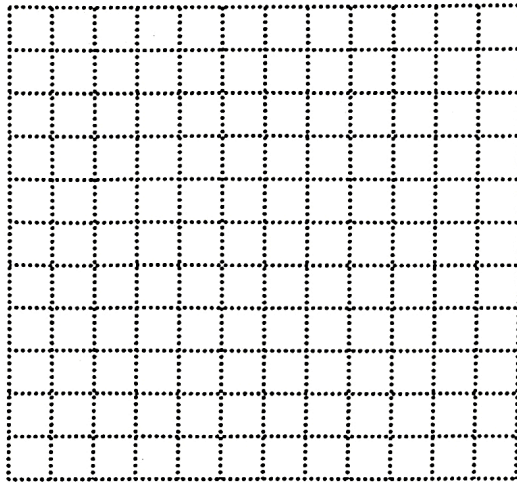
水平距离 d /米	0	2	4	6	8
垂直高度 h /米	4	$\frac{13}{2}$	8	$\frac{17}{2}$	8



请解决以下问题：

25-1

- (1) 在下面网格中建立适当的平面直角坐标系，根据已知数据描点，并用平滑的曲线连接：



- (2) 结合表中所给数据或所画图象，直接写出运动员滑行过程中距离地面的最大高度为____米；
- (3) 求 h 关于 d 的函数表达式；
- (4) 运动员第二次滑下时路径形状可表示为， $C_2: h = -\frac{1}{6}d^2 + \frac{5}{3}d + 4$ ，当第一次和第二次距离 OA 所在直线的水平距离分别为 d_1 、 d_2 ，且 $2 \leq d_1 - d_2 \leq 3$ 时能成功完成空中动作，则该运动员_____（填写“能”或“不能”）完成空中动作。



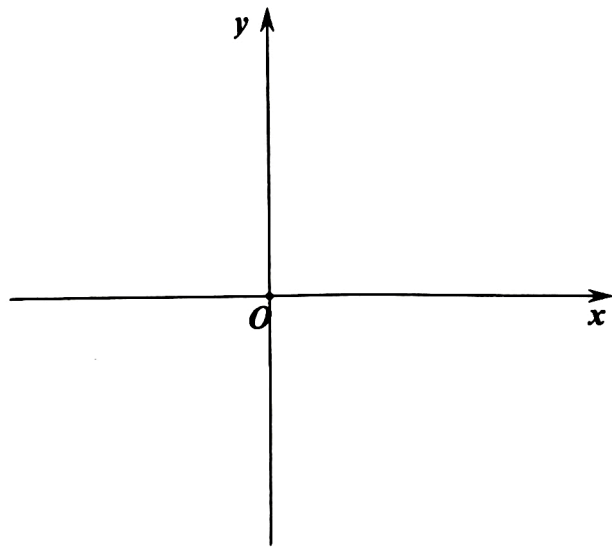
26. 在平面直角坐标系 xoy 中, 点 $A(x_1, m)$, $B(x_2, n)$ 在抛物线 $y = ax^2 + bx + 4$ ($a > 0$)

上, 设抛物线的对称轴为直线 $x = h$.

(1) 如果抛物线经过点 $(2, 4)$, 求 h 的值;

(2) 如果对于 $x_1 = h - 4$, $x_2 = 3h$, 都有 $m > n$, 求 h 取值范围;

(3) 如果对于 $h - 4 \leq x_1 \leq h + 2$, $x_2 \leq 1$ 或 $x_2 \geq 12$, 存在 $m > n$, 直接写出 h 的取值范围.





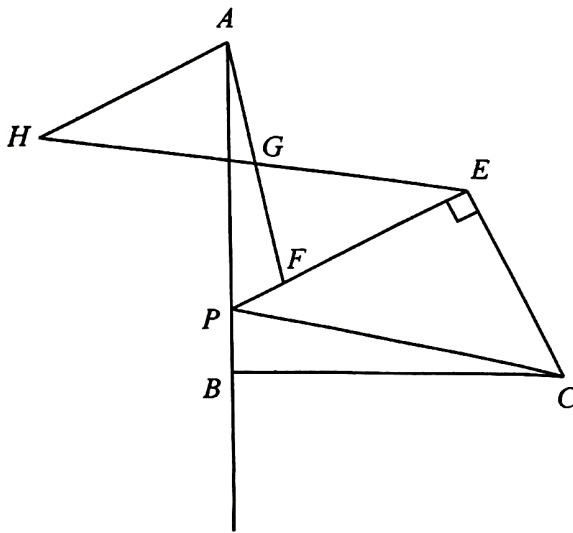
27. 如图, $AB=BC$, $\angle ABC=90^\circ$, 点 P 在射线 AB 上, 且 $\angle CEP=90^\circ$, 点 F 在 EP 上且 $EF=EC$, 连接 AF , 取 AF 中点 G , 连接 EG 并延长至 H , 使 $GH=GE$, 连接 AH .

(1) 如图 27-1, 当点 P 在线段 AB 上时,

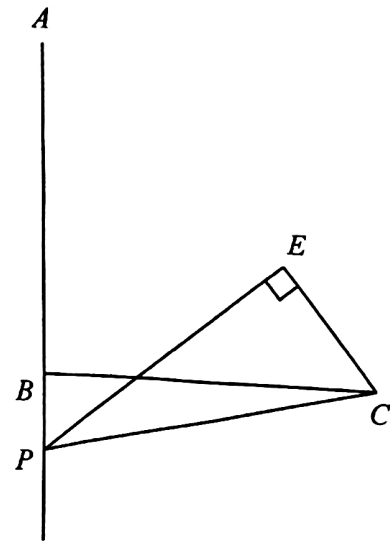
①用等式表示 AH 与 CE 的数量关系;

②连接 BH , BE , 直接写出 BH , BE 的数量关系和位置关系;

(2) 如图 27-2, 当点 P 在线段 AB 的延长线上时, 依题意补全图形 2, 猜想②中的结论是否还成立, 并证明.



27-1



27-2



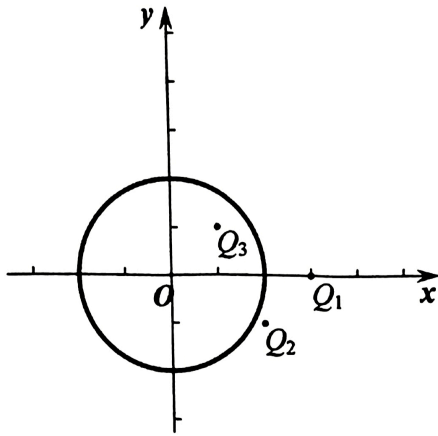
28. 在平面直角坐标系 xOy 中, $\odot O$ 的半径为 2, 点 P 、 Q 是平面内的点, 如果点 P 关于点 Q 的中心对称点在 $\odot O$ 上, 我们称圆上的点为点 P 关于点 Q 的“等距点”.

(1) 已知如图 28-1 点 $P(4, 0)$,

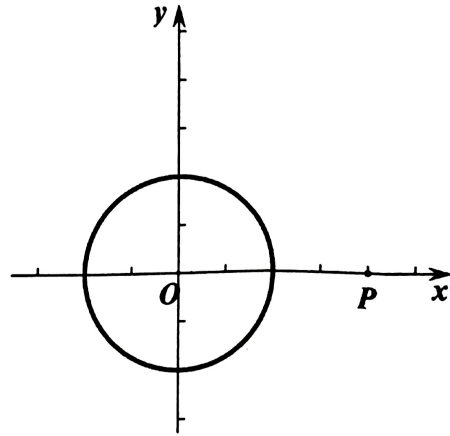
①如图 28-1, 在点 $Q_1(3, 0)$ 、 $Q_2(2, -1)$ 、 $Q_3(1, 1)$ 中, $\odot O$ 上存在点 P 关于点 Q 的“等距点”的是_____;

②如图 28-2, 点 $Q(m, n)$, $\odot O$ 上存在点 P 关于点 Q 的“等距点”, 则 m 的取值范围是_____;

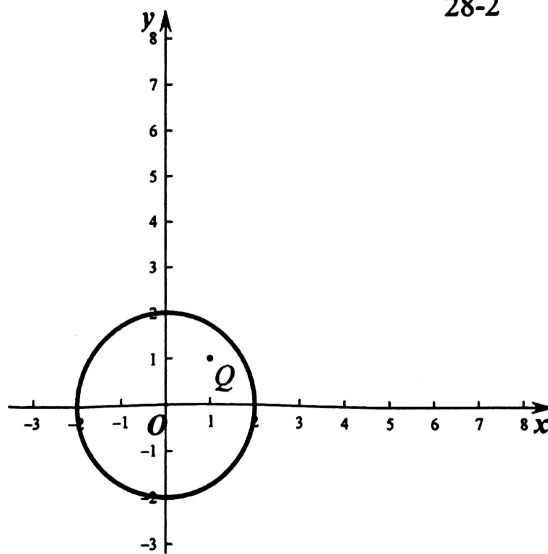
(2) 如图 28-3, 已知点 $Q(1, 1)$, 点 P 在 $y = -x + b$ 的图象上, 若 $\odot O$ 上存在点 P 关于点 Q 的“等距点”, 求 b 的取值范围.



28-1



28-2



28-3