



2020 年初三年级第二次统一练习

数学试卷

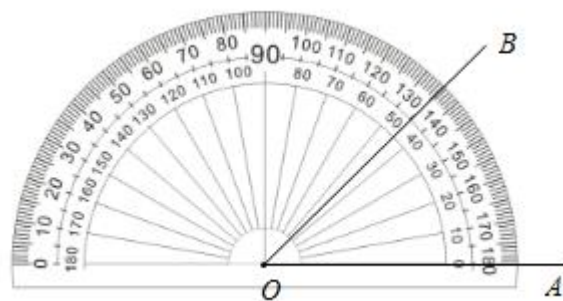
2020. 6

考生须知	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本试卷共 8 页，三道大题，28 个小题，满分 100 分。考试时间 120 分钟。 2. 请在试卷上准确填写学校名称、姓名和考试编号。 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，其他试题用黑色字迹签字笔作答。 5. 考试结束后，请交回答题卡、试卷。
-------------	---

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. 如图所示，用量角器度量 $\angle AOB$ ，可以读出 $\angle AOB$ 的度数为

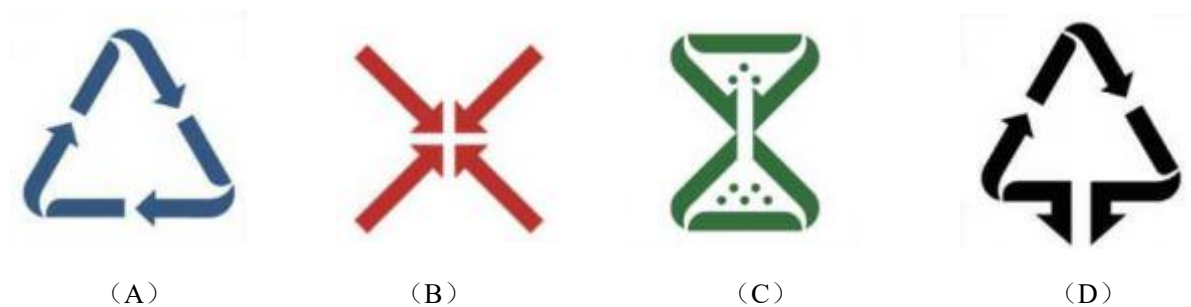


- (A) 40° (B) 45°
 (C) 135° (D) 140°

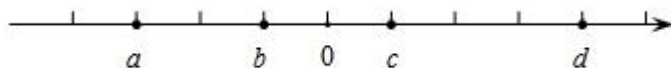
2. 今年的新冠肺炎病毒侵袭武汉时，全中国第一时间组织对武汉的救援。这其中，我国自主研发的大型运输机“运 20”，为在疫情初期向武汉快速转运大量物资和人员作出了重要贡献。“运 20”起飞重量 220 吨，从立项到成功编入部队，经历了 20 多年，仅研究初期的预研经费就超过 3 000 000 000 元人民币。将 3 000 000 000 用科学记数法表示为

- (A) 3×10^8 (B) 0.3×10^{10} (C) 3×10^9 (D) 30×10^8

3. 下列生活垃圾分类标志中，既是轴对称图形又是中心对称图形的是



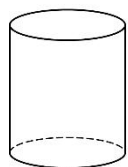
4. 实数 a, b, c, d 在数轴上对应的点的位置如图所示，下列结论正确的是



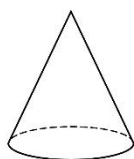
- (A) $|a| < |b|$ (B) $ad > 0$ (C) $a + c > 0$ (D) $d - a > 0$



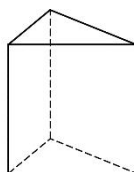
5. 在下面的四个几何体中，左视图是圆的是



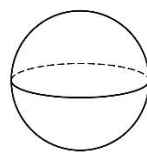
(A)



(B)

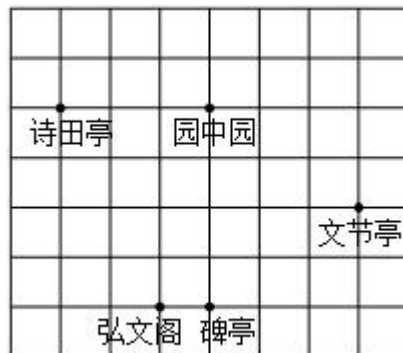


(C)



(D)

6. 昌平公园建成于 1990 年，公园内有一个占地 10000 平方米的静明湖，另外建有弘文阁、碑亭、文节亭、诗田亭、逸步桥、牌楼等园林景观及古建筑. 如图，分别以正东、正北方向为 x 轴、 y 轴建立平面直角坐标系，如果表示文节亭的点的坐标为 $(2, 0)$ ，表示园中园的点的坐标为 $(-1, 2)$ ，则表示弘文阁所在的点的坐标为

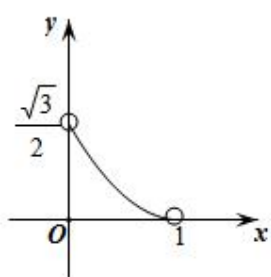
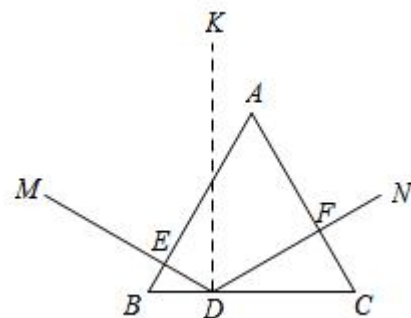


- (A) $(-2, -3)$ (B) $(-2, -2)$
 (C) $(-3, -3)$ (D) $(-3, -4)$

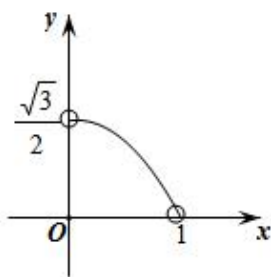
7. 如果 $a - b = 4$ ，且 $a \neq 0$ ， $b \neq 0$ ，那么代数式 $(\frac{a^2}{b} - b) \div (\frac{a+b}{b})$ 的值是

- (A) -4 (B) 4 (C) 2 (D) -2

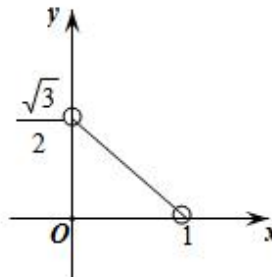
8. 如图所示，边长为 2 的等边 $\triangle ABC$ 是三棱镜的一个横截面. 一束光线 ME 沿着与 AB 边垂直的方向射入到 BC 边上的点 D 处(点 D 与 B ， C 不重合)，反射光线沿 DF 的方向射出去， DK 与 BC 垂直，且入射光线和反射光线使 $\angle MDK = \angle FDK$. 设 BE 的长为 x ， $\triangle DFC$ 的面积为 y ，则下列图象中能大致表示 y 与 x 的函数关系的是



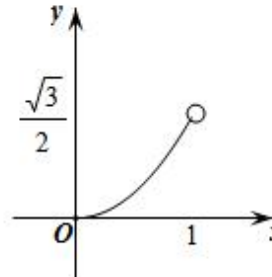
(A)



(B)



(C)



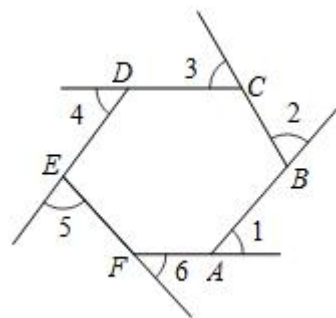
(D)

二、填空题 (本题共 16 分，每小题 2 分)

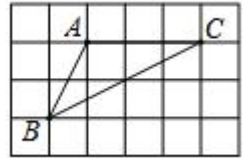
9. 若 $\sqrt{x+3}$ 在实数范围内有意义，则实数 x 的取值范围是_____.

10. 右图是由射线 AB ， BC ， CD ， DE ， EF ， FA 组成的平面图形，则

$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6 =$ _____ $^\circ$.



11. 如图所示的网格是正方形网格，正方形网格边长为1，点A, B, C均在格点上，则 $S_{\triangle ABC} =$ _____.

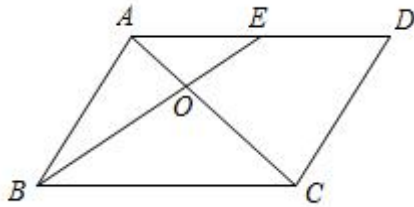


12. 《九章算术》是我国古代数学的经典著作，书中记载了这样一个问题“假令黄金九，白银一十一，称之重适等。交易其一，金轻十三两。问金、银一枚各重几何？”

译文：A袋中装有黄金9枚（每枚黄金重量相同），B袋中装有白银11枚（每枚白银重量相同），称重两袋相等；两袋互相交换1枚后，A袋比B袋轻了13两（袋子重量忽略不计）。问黄金、白银每枚各重多少两？

设每枚黄金重 x 两，每枚白银重 y 两，请根据题意列方程组：_____.

13. 如图，四边形ABCD是平行四边形，点E是线段AD的中点，连接AC, BE, 交于点O, 若 $S_{\triangle AOE} = 1$, 则 $S_{\triangle BOC} =$ _____.



(第13题图)

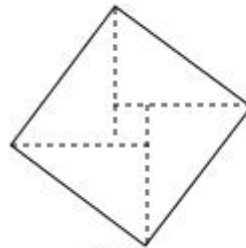


图1

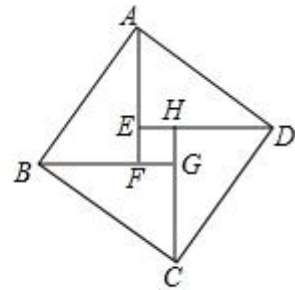


图2

(第14题图)

14. 如图1，这个图案是2002年北京国际数学家大会会标，是我国汉代的赵爽在注解《周髀算经》时给出的，人们称它为“赵爽弦图”。此图案的示意图如图2，其中四边形ABCD和四边形EFGH都是正方形， $\triangle ABF$ 、 $\triangle BCG$ 、 $\triangle CDH$ 、 $\triangle DAE$ 是四个全等的直角三角形。若 $EF=2$, $DE=8$, 则AB的长为_____.

15. 为了更好的开展线上学习，李老师打算选择一款适合网上授课的软件，他让年级同学在使用过A、B、C三款软件后进行评分，统计结果如下：

	五星	四星	三星	两星	一星	合计
A	52	30	13	3	2	100
B	49	36	10	4	1	100
C	35	30	25	6	4	100

(说明：学生对于网上授课软件的综合评价从高到低，依次为五星、四星、三星、二星和一星)。

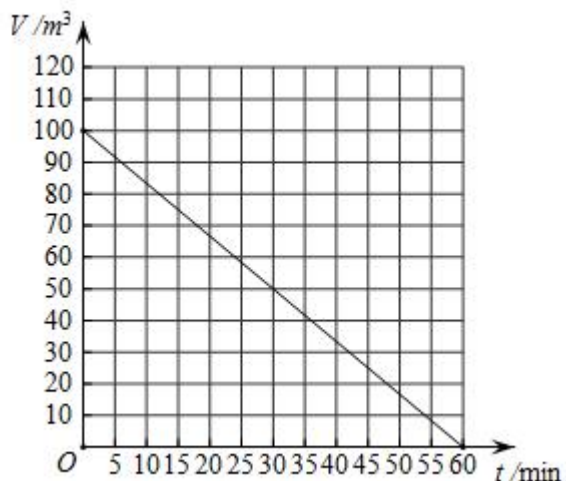
李老师选择_____ (填“A”、“B”或“C”)款网上授课软件，能更好的开展线上学习(即评价不低于四星)的可能性最大。

16. 如图，是用图象反映储油罐内的油量 V 与输油管开启时间 t 的函数关系。观察这个图象，以下结论正确的有_____.

- ①随着输油管开启时间的增加，储油罐内的油量在减少；
- ②输油管开启10分钟时，储油罐内的油量是80立方米；
- ③如果储油罐内至少存油40立方米，那么输油管最多可以开启36分钟；



④输油管开启 30 分钟后，储油罐内的油量只有原油量的一半。



三、解答题（本题共 68 分，第 17-22 题，每小题 5 分，第 23-26 题，每小题 6 分，第 27-28 题，每小题 7 分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程。

17. 计算： $\sqrt{12} + 2^{-1} - 2 \cos 30^\circ + |\sqrt{3} - 2|$.

18. 解不等式组
$$\begin{cases} 2x \geq x - 3 \\ \frac{x+7}{3} > 2x - 1 \end{cases}$$

19. 已知：关于 x 的一元二次方程 $x^2 + (2m+1)x + m^2 + m = 0$.

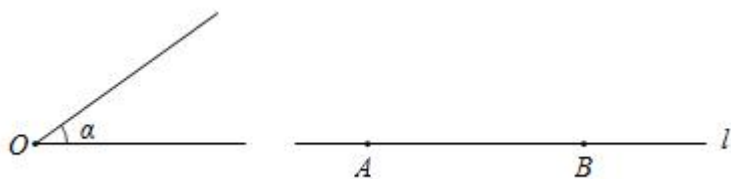
(1) 求证：此方程总有两个不相等的实数根；

(2) 请选择一个合适的 m 值，写出这个方程并求出此时方程的根。

20. 在数学课上，老师提出如下问题：

已知： $\angle \alpha$ ，直线 l 和 l 上两点 A, B 。

求作： $Rt\triangle ABC$ ，使点 C 在直线 l 的上方，且 $\angle ABC = 90^\circ$ ， $\angle BAC = \angle \alpha$ 。



小刚的做法如下：

①以 $\angle\alpha$ 的顶点 O 为圆心，任意长为半径作弧，交两边于 M, N ；以 A 为圆心，同样长为半径作弧，交直线 l 于点 P ；

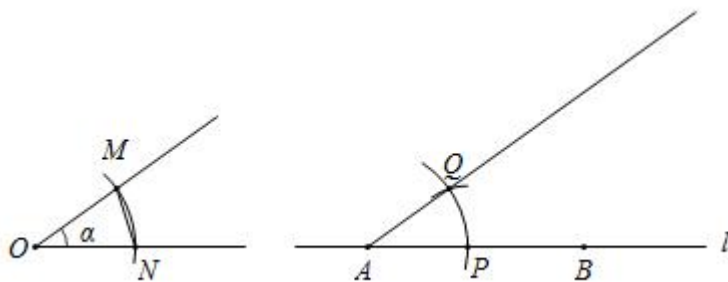
②以 P 为圆心， MN 的长为半径作弧，两弧交于点 Q ，作射线 AQ ；

③以 B 为圆心，任意长为半径作弧，交直线 l 于 E, F ；

④分别以 E, F 为圆心，大于 $\frac{1}{2}EF$ 长为半径作弧，两弧在直线 l 上方交于点 G ，作射线 BG ；

⑤射线 AQ 与射线 BG 交于点 C 。

$Rt\triangle ABC$ 即为所求。



(1) 使用直尺和圆规，补全图形；（保留作图痕迹）

(2) 完成下面的证明：

连接 PQ

在 $\triangle OMN$ 和 $\triangle AQP$ 中，

$\because ON=AP, PQ=NM, OM=AQ$

$\therefore \triangle OMN \cong \triangle AQP$ () (填写推理依据)

$\therefore \angle PAQ = \angle O = \alpha$

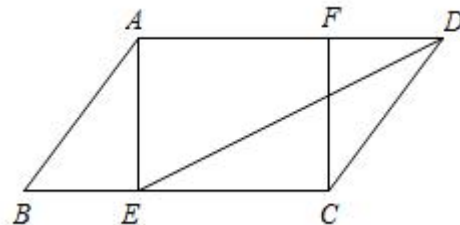
$\because CE=CF, BE=BF$

$\therefore CB \perp EF$ () (填写推理依据)

21. 在平行四边形 $ABCD$ 中，过点 A 作 $AE \perp BC$ 于点 E ，点 F 在边 AD 上，且 $DF=BE$ ，连接 DE, CF 。

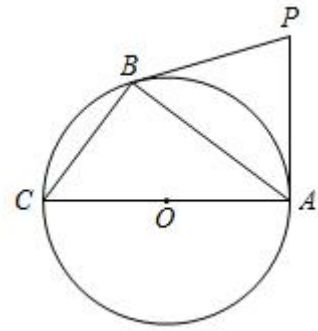
(1) 求证：四边形 $AECF$ 是矩形；

(2) 若 DE 平分 $\angle ADC$ ， $AB=5, AD=8$ ，求 $\tan \angle ADE$ 的值。



22. 如图, PA, PB 是 $\odot O$ 的两条切线, A, B 是切点, AC 是 $\odot O$ 的直径.

- (1) 若 $\angle ACB=70^\circ$, 求 $\angle APB$ 的度数;
 (2) 连接 OP , 若 $AB=8, BC=6$, 求 OP 的长.

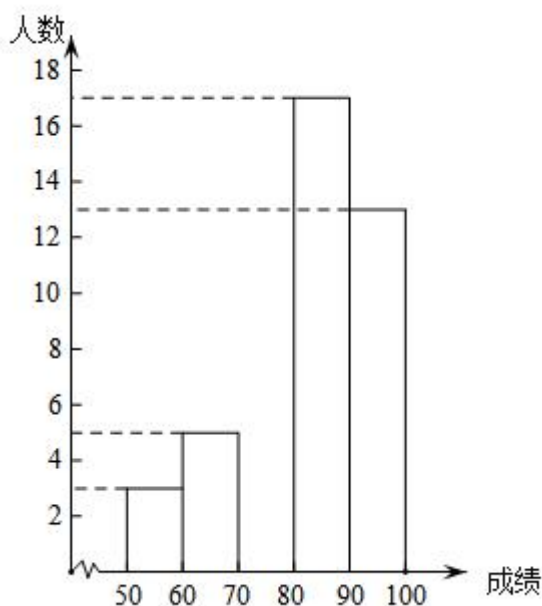


23. 在平面直角坐标系 xOy 中, 直线 $l: y=kx+b$ 与双曲线 $y = \frac{m}{x}$ 交于点 $A(1, n)$ 和点 $B(-2, -1)$, 点 C 是 x 轴的一个动点.

- (1) ①求 m 的值和点 A 的坐标;
 ②求直线 l 的表达式;
 (2) 若 $\triangle ABC$ 的面积等于 6, 直接写出点 C 的坐标.

24. 为深入贯彻落实习近平总书记关于防灾减灾救灾和自然灾害防治等重要论述精神, 推动防震减灾治理体系和治理能力现代化, 引导学生学习掌握防震减灾科普知识, 区教委开展了 2020 年昌平区中小学生防震减灾知识挑战赛. 从某所学校中抽取了 50 名同学的成绩进行分析, 下面给出部分信息:

a. 该校抽取的 50 名学生防震减灾知识挑战赛成绩的频数分布直方图如下 (数据分成 5 组: $50 \leq x < 60$, $60 \leq x < 70$, $70 \leq x < 80$, $80 \leq x < 90$, $90 \leq x < 100$):



b. 该校抽取的 50 名学生防震减灾知识挑战赛的成绩在 $80 \leq x < 90$ 这一组的是:



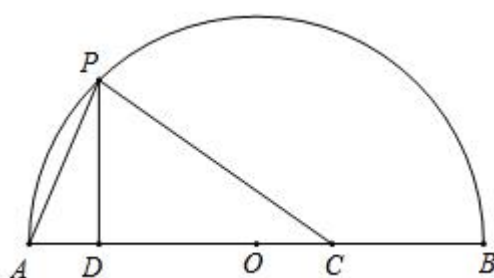
根据以上信息回答问题：

(1) 补全频数分布直方图；

(2) 该校抽取的 50 名学生成绩的中位数是_____；

(3) 若该校共有学生 200 人，请你估计该校在防震减灾知识挑战赛中获得优秀的有多少人。（成绩 ≥ 85 视为优秀）

25. 如图， \widehat{AB} 是以 O 为圆心， AB 长为直径的半圆弧，点 C 是 AB 上一定点．点 P 是 \widehat{AB} 上一动点，连接 PA ， PC ，过点 P 作 $PD \perp AB$ 于 D ．已知 $AB=6\text{cm}$ ，设 A 、 P 两点间的距离为 $x\text{cm}$ ， P 、 C 两点间的距离为 $y_1\text{cm}$ ， P 、 D 两点间的距离为 $y_2\text{cm}$ ．



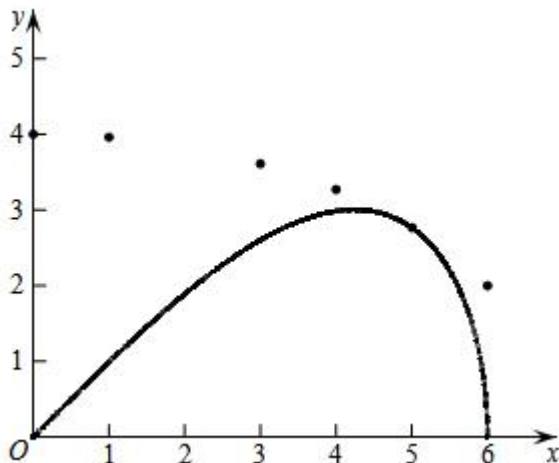
小刚根据学习函数的经验，分别对函数 y_1 和 y_2 随自变量 x 变化而变化的规律进行了探究．下面是小刚的探究过程，请将它补充完整：

(1) 按照下表中自变量 x 的值进行取点、画图、测量，分别得到 y_1 和 y_2 与 x 的几组对应值：

x/cm	0	1	2	3	4	5	6
y_1/cm	4.00	3.96	m	3.61	3.27	2.77	2.00
y_2/cm	0.00	0.99	1.89	2.60	2.98	2.77	0.00

经测量， m 的值是_____；（保留一位小数）

(2) 在同一平面直角坐标系 xOy 中，描出补全后的表中各组数值所对应的点 (x, y_1) ， (x, y_2) ，并画出函数 y_1 ， y_2 的图象；



(3) 结合函数图象，回答问题： $\triangle APC$ 为等腰三角形时， AP 的长度约为_____ cm ．



26. 在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y = -x^2 + mx + 3$ 与 x 轴交于点 A 和点 B （点 A 在点 B 左侧），

(1) 若抛物线的对称轴是直线 $x=1$ ，求出点 A 和点 B 的坐标，并画出此时函数的图象；

(2) 当已知点 $P(m, 2)$ ， $Q(-m, 2m-1)$ 。若抛物线与线段 PQ 恰有一个公共点，结合函数图象，求 m 的取值范围。

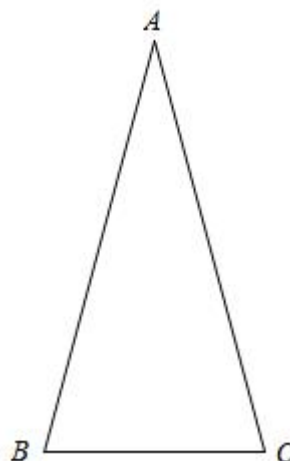
27. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC=30^\circ$ ， $AB=AC$ ，将线段 AC 绕点 A 逆时针旋转 α° ($0 < \alpha < 180$)，得到线段 AD ，连接 BD ，交 AC 于点 P 。

(1) 当 $\alpha=90$ 时，

① 依题意补全图形；

② 求证： $PD=2PB$ ；

(2) 写出一个 α 的值，使得 $PD=\sqrt{3}PB$ 成立，并证明。



28. 平面直角坐标系 xOy 中，给出如下定义：对于图形 G 及图形 G 外一点 P ，若图形 G 上存在一点 M ，满足 $PM=2$ ，且使点 P 绕点 M 顺时针旋转 90° 后得到的对应点 P' 在这个图形 G 上，则称点 P 为图形 G 的“2 旋转点”。

已知点 $A(-1, 0)$ ， $B(-1, 2)$ ， $C(2, -2)$ ， $D(0, 3)$ ， $E(2, 2)$ ， $F(3, 0)$

(1) ① 判断：点 B _____ 线段 AF 的“2 旋转点”（填“是”或“不是”）；

② 点 C, D, E 中，是线段 AF 的“2 旋转点”的有 _____；

(2) 已知直线 $l: y = x + b$ ，若直线 l 上存在线段 AF 的“2 旋转点”，求 b 的取值范围；

(3) $\odot T$ 是以点 $T(t, 0)$ 为圆心， $\sqrt{2}$ 为半径的一个圆，已知在线段 AD 上存在这个圆的“2 旋转点”，直接写出 t 的取值范围。

