



顺义区 2019—2020 学年度第一学期期末九年级教学质量检测

数学试卷

考生须知	<p>1. 本试卷共 8 页，共三道大题，28 道小题，满分 100 分。考试时间 120 分钟。</p> <p>2. 在试卷和答题卡上准确填写学校名称、班级、姓名和准考证号。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5. 考试结束，将本试卷和答题卡一并交回。</p>
------	---

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. 2019 年 6 月 5 日 12 时 06 分，长征十一号运载火箭在我国黄海海域成功实施首次海上发射，以“一箭七星”方式，将七颗卫星送入约 600 000 米高度的圆轨道，填补了我国运载火箭海上发射空白。将 600 000 用科学记数法表示应为

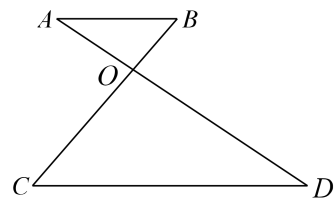
- (A)  $0.6 \times 10^6$       (B)  $6 \times 10^6$   
 (C)  $6 \times 10^5$       (D)  $600 \times 10^3$

2. 下列多边形中，内角和是外角和的 2 倍的是

- (A) 六边形      (B) 五边形      (C) 四边形      (D) 三角形

3. 如图，AD、BC 相交于点 O，由下列条件不能判定  $\triangle AOB$  与  $\triangle DOC$  相似的是

- (A)  $AB \parallel CD$       (B)  $\angle A = \angle D$   
 (C)  $\frac{OA}{OD} = \frac{OB}{OC}$       (D)  $\frac{OA}{OD} = \frac{AB}{CD}$



4. 关于下列二次函数图象之间的变换，叙述错误的是

- (A) 将  $y = -2x^2 + 1$  的图象向下平移 3 个单位得到  $y = -2x^2 - 2$  的图象  
 (B) 将  $y = -2(x-1)^2$  的图象向左平移 3 个单位得到  $y = -2(x+2)^2$  的图象  
 (C) 将  $y = -2x^2$  的图象沿  $x$  轴翻折得到  $y = 2x^2$  的图象  
 (D) 将  $y = -2(x-1)^2 + 1$  的图象沿  $y$  轴翻折得到  $y = -2(x+1)^2 - 1$  的图象



5. 在  $Rt\triangle ABC$  中,  $\angle C=90^\circ$ ,  $\angle A=60^\circ$ , 则  $\sin A + \cos B$  的值为

- (A)  $\frac{1}{4}$       (B)  $\sqrt{3}$       (C)  $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$       (D)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

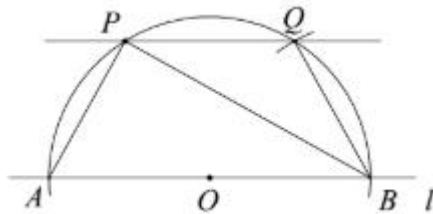
6. 已知直线  $l$  及直线  $l$  外一点  $P$ .

如图,

(1) 在直线  $l$  上取一点  $O$ , 以点  $O$  为圆心,  $OP$  长为半径画半圆, 交直线  $l$  于  $A, B$  两点;

(2) 连接  $PA$ , 以点  $B$  为圆心,  $AP$  长为半径画弧, 交半圆于点  $Q$ ;

(3) 作直线  $PQ$ , 连接  $BP$ .



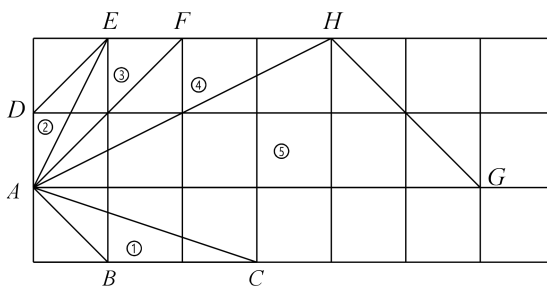
根据以上作图过程及所作图形, 下列结论中错误的是

- (A)  $AP = BQ$       (B)  $PQ \parallel AB$   
(C)  $\angle ABP = \angle PBQ$       (D)  $\angle APQ + \angle ABQ = 180^\circ$

7. 如图, 在正方形网格上有 5 个三角形 (三角形的顶点均在格点上):

①  $\triangle ABC$ , ②  $\triangle ADE$ , ③  $\triangle AEF$ ,  
④  $\triangle AFH$ , ⑤  $\triangle AHG$ , 在②至⑤中, 与①相似的三角形是

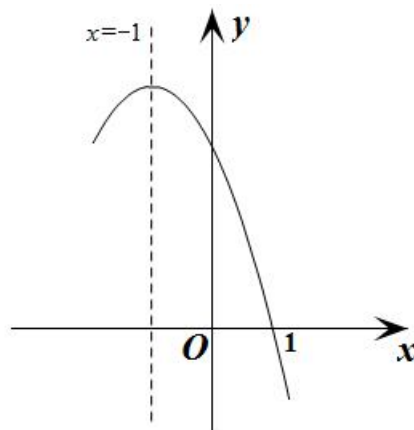
- (A) ②④      (B) ②⑤  
(C) ③④      (D) ④⑤



8. 抛物线  $y = ax^2 + bx + c$  经过点  $(1, 0)$ , 且对称轴为直线  $x = -1$ , 其部分图象如图所示. 对于此抛物线

有如下四个结论: ①  $abc < 0$ ; ②  $2a + b = 0$ ;  
③  $9a - 3b + c = 0$ ; ④ 若  $m > n > 0$ , 则  $x = m - 1$  时的函数值小于  $x = n - 1$  时的函数值. 其中正确结论的序号是

- (A) ①③      (B) ②④  
(C) ②③      (D) ③④

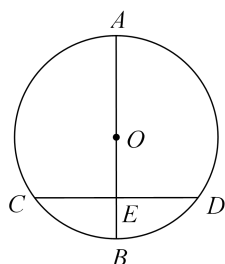


二、填空题 (本题共 16 分, 每小题 2 分)

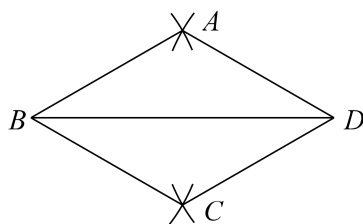
9. 若分式  $\frac{m}{2m+6}$  有意义, 则  $m$  的取值范围是\_\_\_\_\_.

10. 若一个反比例函数图象的每个分支上, 都有  $y$  随  $x$  的增大而减小, 则此反比例函数的表达式可以是\_\_\_\_\_。(写出一个即可)

11. 如图,  $\odot O$  的直径  $AB=10$ , 弦  $CD \perp AB$  于点  $E$ , 若  $BE=2$ , 则  $CD$  的长为\_\_\_\_\_.

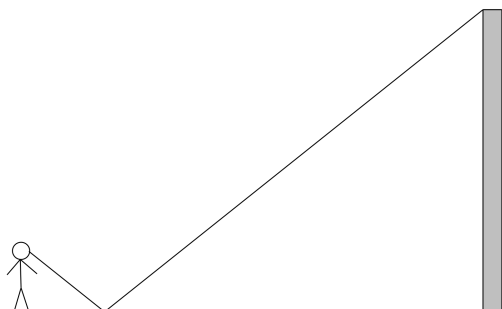


11 题图

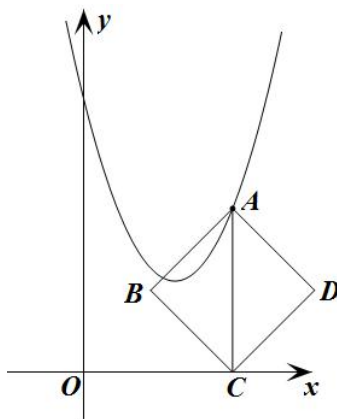


12 题图

12. 如图, 分别以线段  $BD$  的端点  $B$ 、 $D$  为圆心, 相同的长度为半径画弧, 两弧相交于  $A$ 、 $C$  两点, 连接  $AB$ 、 $AD$ 、 $CB$ 、 $CD$ . 若  $AB=2$ ,  $BD=2\sqrt{3}$ , 则四边形  $ABCD$  的面积为\_\_\_\_\_.
13. 小明用这样的方法来测量某建筑物的高度: 如图, 在地面上放一面镜子, 调整位置, 直至刚好能从镜子中看到建筑物的顶端. 如果此时小明与镜子的距离是  $2\text{m}$ , 镜子与建筑物的距离是  $20\text{m}$ . 他的眼睛距地面  $1.5\text{m}$ , 那么该建筑物的高是\_\_\_\_\_.

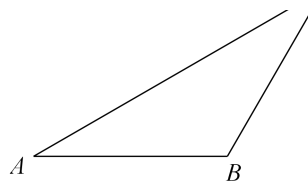


13 题图



14 题图

14. 已知: 如图, 在平面直角坐标系  $xOy$  中, 点  $A$  在抛物线  $y = x^2 - 4x + 6$  上运动, 过点  $A$  作  $AC \perp x$  轴于点  $C$ , 以  $AC$  为对角线作正方形  $ABCD$ . 则正方形的边长  $AB$  的最小值是\_\_\_\_\_.
15. 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle A=30^\circ$ ,  $AB=2\sqrt{3}$ ,  $AC=6$ , 则  $BC$  的长为\_\_\_\_\_.



16. 《九章算术》是东方数学思想之源, 该书中记载: “今有勾八步, 股一十五步, 问勾中容圆径几何.” 其意思为: “今有直角三角形, 勾 (短直角边) 长为  $8$  步, 股 (长直角边) 长为  $15$  步, 问该直角三角形内切圆的直径是 \_\_\_\_\_ 步?”



三、解答题（本题共 68 分，第 17-21 题，每小题 5 分，第 22-23 题，每小题 6 分，第 24 题 5 分，第 25-26 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.

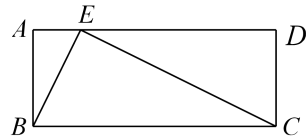
17. 计算:  $2\sin 30^\circ - |1 - \sqrt{3}| - \cos 45^\circ + \sqrt{\frac{1}{2}}$ .

18. 解不等式组: 
$$\begin{cases} 2x + 4 > 0 \\ 9 - 4(x - 1) > 1 \end{cases}$$

19. 先化简，再求值:

$(3x + 2)(3x - 2) - 5x(x - 1) - (2x + 1)^2$ ，其中  $x = -3$ .

20. 如图，矩形  $ABCD$  中，点  $E$  是边  $AD$  上的一点，且  $AB^2 = AE \cdot DE$ . 求证:  $BE \perp CE$ .

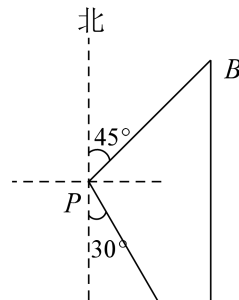


21. 如图，一艘海轮位于灯塔  $P$  的南偏东  $30^\circ$  方向，距离灯塔 100 海里的  $A$  处，它计划沿正北方向航行，去往位于灯塔  $P$  的北偏东  $45^\circ$  方向上的  $B$  处.

(1) 问  $B$  处距离灯塔  $P$  有多远? (结果精确到 0.1 海里)

(2) 假设有一圆形暗礁区域，它的圆心位于射线  $PB$  上，距离灯塔 150 海里的点  $O$  处. 圆形暗礁区域的半径为 60 海里，进入这个区域，就有触礁的危险. 请判断海轮到达  $B$  处是否有触礁的危险? 如果海轮从  $B$  处继续向正北方向航行，是否有触礁的危险? 并说明理由.

(参考数据:  $\sqrt{2} \approx 1.414, \sqrt{3} \approx 1.732$ )



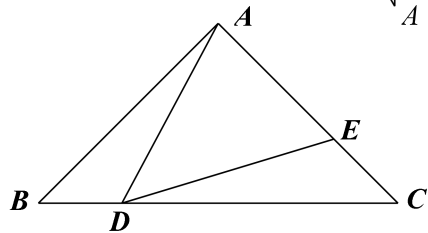
22. 如图，在等腰三角形  $ABC$  中， $\angle BAC = 90^\circ$ ， $AB = AC = 2$ ， $D$  是  $BC$  边上的一个动点 (不与  $B$ 、 $C$  重合)，在  $AC$  边上取一点  $E$ ，使  $\angle ADE = 45^\circ$ .

(1) 求证:  $\triangle ABD \sim \triangle DCE$ ;

(2) 设  $BD = x$ ， $AE = y$ .

① 求  $y$  关于  $x$  的函数关系式并写出自变量  $x$  的取值范围;

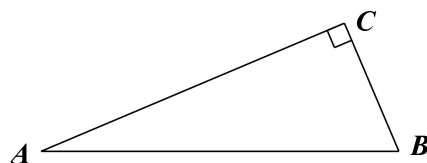
② 求  $y$  的最小值.



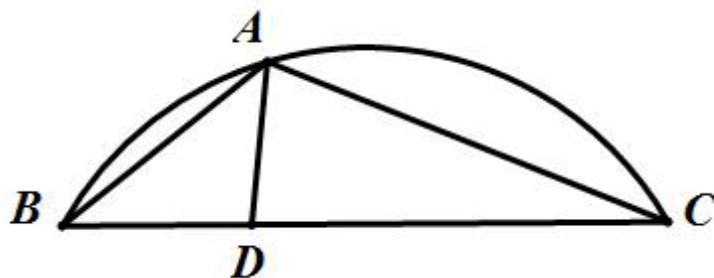
23. 如图,  $\text{Rt}\triangle ABC$  中,  $\angle C=90^\circ$ .  $BE$  平分  $\angle ABC$  交  $AC$  于点  $D$ , 交  $\triangle ABC$  的外接圆于点  $E$ , 过点  $E$  作  $EF \perp BC$  交  $BC$  的延长线于点  $F$ . 请补全图形后完成下面的问题:

(1) 求证:  $EF$  是  $\triangle ABC$  外接圆的切线;

(2) 若  $BC=5$ ,  $\sin \angle ABC = \frac{12}{13}$ , 求  $EF$  的长.



24. 如图,  $A$  是  $\overset{\frown}{BC}$  上一动点,  $D$  是弦  $BC$  上一定点, 连接  $AB$ ,  $AC$ ,  $AD$ . 设线段  $AB$  的长是  $x\text{cm}$ , 线段  $AC$  的长是  $y_1\text{cm}$ , 线段  $AD$  的长是  $y_2\text{cm}$ .



小腾根据学习函数的经验, 分别对函数  $y_1$ ,  $y_2$  随自变量  $x$  的变化的关系进行了探究.

下面是小腾的探究过程, 请补充完整:

(1) 对于点  $A$  在  $\overset{\frown}{BC}$  上的不同位置, 画图、测量, 得到了  $y_1$ ,  $y_2$  的长度与  $x$  的几组值:

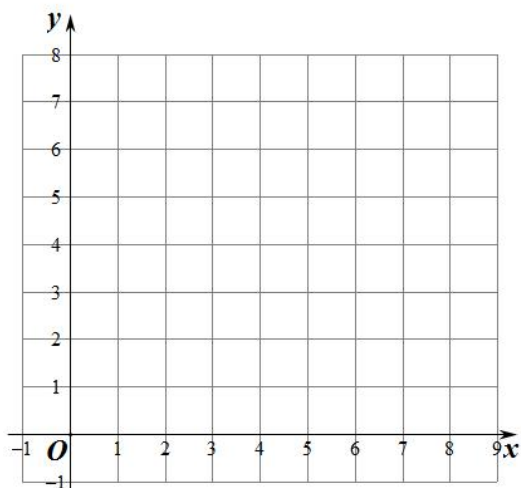
	位置 1	位置 2	位置 3	位置 4	位置 5	位置 6	位置 7	位置 8
$x/\text{cm}$	0.00	0.99	2.01	3.46	4.98	5.84	7.07	8.00
$y_1/\text{cm}$	8.00	7.46	6.81	5.69	4.26	3.29	1.62	0.00
$y_2/\text{cm}$	2.50	2.08	1.88	2.15	2.99	3.61	4.62	$m$

请直接写出上表中的  $m$  值是 \_\_\_\_\_;

(2) 在同一平面直角坐标系  $xOy$  中, 描出补全后表中各组数据所对应的点  $(x, y_1)$ ,

$(x, y_2)$ , 并画出函数  $y_1$ ,  $y_2$  的图象;





(3) 结合函数图象，解决问题：

当  $AC=AD$  时， $AB$  的长度约为 \_\_\_\_\_ cm；

当  $AC=2AD$  时， $AB$  的长度约为 \_\_\_\_\_ cm.

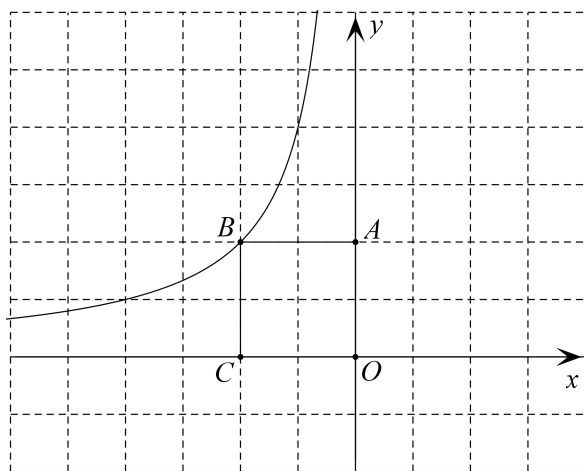
25. 已知：如图，在平面直角坐标系  $xOy$  中，点  $A(0, 2)$ ，正方形  $OABC$  的顶点  $B$  在函数  $y = \frac{k}{x} (k \neq 0, x < 0)$  的图象上，直线  $l : y = -x + b$  与函数  $y = \frac{k}{x} (k \neq 0, x < 0)$  的图象交于点  $D$ ，与  $x$  轴交于点  $E$ 。

(1) 求  $k$  的值；

(2) 横、纵坐标都是整数的点叫做整点。

① 当一次函数  $y = -x + b$  的图象经过点  $A$  时，直接写出  $\triangle DCE$  内的整点的坐标；

② 若  $\triangle DCE$  内的整点个数恰有 6 个，结合图象，求  $b$  的取值范围。

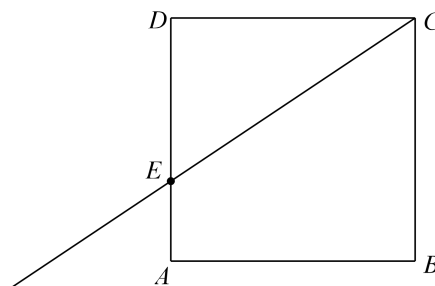
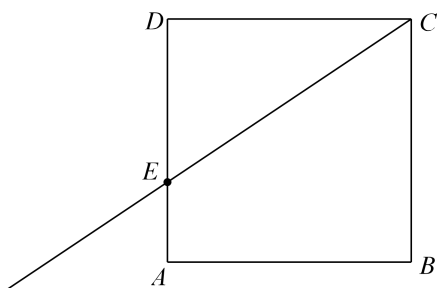


26. 在平面直角坐标系  $xOy$  中，抛物线  $y = \frac{1}{m}x^2 + nx - m$  与  $y$  轴交于点  $A$ ，将点  $A$  向左平移 3 个单位长度，得到点  $B$ ，点  $B$  在抛物线上.

- (1) 求点  $B$  的坐标 (用含  $m$  的式子表示);
- (2) 求抛物线的对称轴;
- (3) 已知点  $P(-1, -m)$ ,  $Q(-3, 1)$ . 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. 已知: 如图, 在正方形  $ABCD$  中, 点  $E$  在  $AD$  边上运动, 从点  $A$  出发向点  $D$  运动, 到达  $D$  点停止运动. 作射线  $CE$ , 并将射线  $CE$  绕着点  $C$  逆时针旋转  $45^\circ$ , 旋转后的射线与  $AB$  边交于点  $F$ , 连接  $EF$ .

- (1) 依题意补全图形;
- (2) 猜想线段  $DE$ ,  $EF$ ,  $BF$  的数量关系并证明;
- (3) 过点  $C$  作  $CG \perp EF$ , 垂足为点  $G$ , 若正方形  $ABCD$  的边长是 4, 请直接写出点  $G$  运动的路线长.



(备用图)



28. 在平面直角坐标系 $xOy$ 中, 若点 $P$ 和点 $P_1$ 关于 $x$ 轴对称, 点 $P_1$ 和点 $P_2$ 关于直线 $l$ 对称, 则称点 $P_2$ 是点 $P$ 关于 $x$ 轴, 直线 $l$ 的二次对称点.

(1) 如图1, 点 $A(0, -1)$ .

- ①若点 $B$ 是点 $A$ 关于 $x$ 轴, 直线 $l_1: x=2$ 的二次对称点, 则点 $B$ 的坐标为\_\_\_\_\_;
- ②点 $C(-4, 1)$ 是点 $A$ 关于 $x$ 轴, 直线 $l_2: x=a$ 的二次对称点, 则 $a$ 的值为\_\_\_\_\_;
- ③点 $D(-1, 0)$ 是点 $A$ 关于 $x$ 轴, 直线 $l_3$ 的二次对称点, 则直线 $l_3$ 的表达式为\_\_\_\_\_;

(2) 如图2,  $\odot O$ 的半径为2. 若 $\odot O$ 上存在点 $M$ , 使得点 $M'$ 是点 $M$ 关于 $x$ 轴, 直线 $l_4: x=b$ 的二次对称点, 且点 $M'$ 在射线 $y = \sqrt{3}x$  ( $x \geq 0$ )上,  $b$ 的取值范围是;

(3)  $E(0, t)$ 是 $y$ 轴上的动点,  $\odot E$ 的半径为2, 若 $\odot E$ 上存在点 $N$ , 使得点 $N'$ 是点 $N$ 关于 $x$ 轴,

直线 $l_5: y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$ 的二次对称点, 且点 $N'$ 在 $x$ 轴上, 求 $t$ 的取值范围.

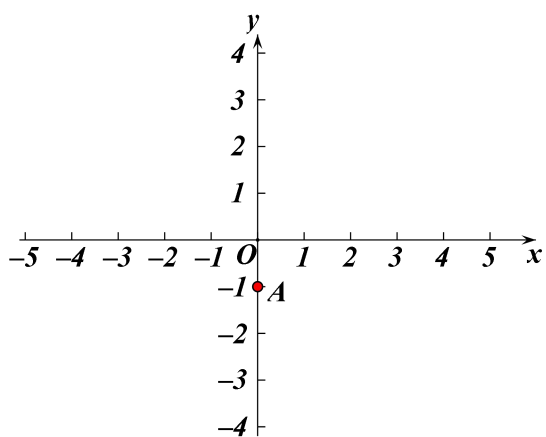


图1

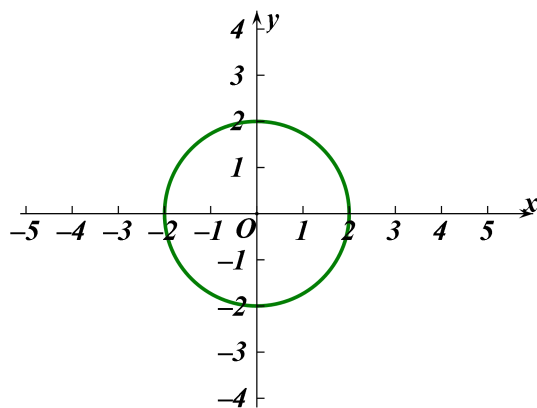


图2

