

# 2020—2021 学年上期期末考试 九年级数学试题卷

## 注意事项:

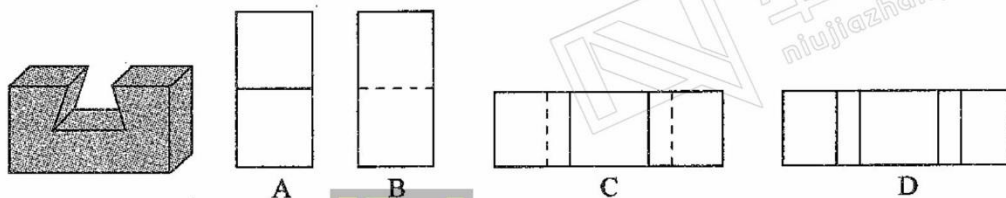
本试卷分试题卷和答题卡两部分. 考试时间 100 分钟, 满分 120 分. 考生应首先阅读试题卷及答题卡上的相关信息, 然后在答题卡上作答, 在试题卷上作答无效. 交卷时只交答题卡.

## 一、选择题(每小题 3 分, 共 30 分. 下列各小题均有四个答案, 其中只有一个是正确的)

1. 下列各数中, 比  $-2$  小的数是

- A. 0      B.  $-\frac{5}{3}$       C.  $|-6|$       D.  $-4$

2. 如图所示的几何体, 该几何体的左视图是

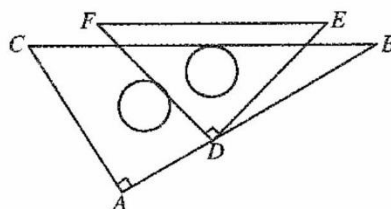


3. 人民日报讯: 2020 年 6 月 23 日, 中国第 55 颗北斗导航卫星成功发射, 顺利完成全球组网. 支持北斗三号新信号的 22 纳米工艺射频基带一体化导航定位芯片, 已实现规模化应用. 已知 1 纳米  $= 10^{-9}$  米, 则 22 纳米用科学记数法可表示为

- A.  $2.2 \times 10^8$  米      B.  $2.2 \times 10^{-8}$  米      C.  $0.22 \times 10^{-7}$  米      D.  $2.2 \times 10^{-9}$  米

4. 平面内将一副直角三角板 ( $\angle A = \angle FDE = 90^\circ$ ,  $\angle F = 45^\circ$ ,  $\angle C = 60^\circ$ , 点  $D$  在边  $AB$  上) 按图中所示位置摆放, 两条斜边  $EF, BC$  互相平行, 则  $\angle BDE$  等于

- A.  $20^\circ$       B.  $15^\circ$   
C.  $12^\circ$       D.  $10^\circ$



第 4 题图

5. 下列调查方式合适的是

- A. 为了解小学生保护水资源的意识, 采用抽样调查的方式  
B. 为了解某款新型笔记本电脑的使用寿命, 采用普查的方式  
C. 对“长征五号”遥五运载火箭零部件的检查, 采用抽样调查的方式  
D. 为了解全国中学生的视力状况, 采用普查的方式

6. 下列计算正确的是

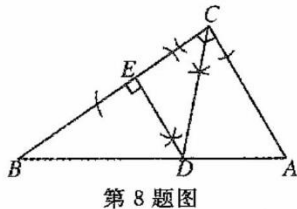
- A.  $(-3ab^2)^2 = 6a^2b^4$       B.  $-6a^3b \div 3ab = -2a^2b$   
C.  $(a^2)^3 - (-a^3)^2 = 0$       D.  $(a+1)^2 = a^2 + 1$

7. 口罩是一种卫生用品,正确佩戴口罩能阻挡有害气体、飞沫、病毒等物质,对进入肺部的空气有一定的过滤作用. 据调查,2020年某厂家口罩产量由2月份的125万只增加到4月份的180万只. 设从2月份到4月份该厂家口罩产量的平均月增长率为 $x$ ,根据题意可得方程

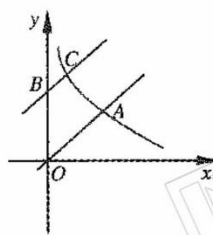
- A.  $125(1+x)^2=180$  B.  $125(1-x)^2=180$   
C.  $180(1+x)^2=125$  D.  $180(1-x)^2=125$

8. 如图,在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$ , $AC=4$ , $BC=6$ . 尺规作图:①作 $\angle ACB$ 的平分线,交斜边 $AB$ 于点 $D$ ;②过点 $D$ 作 $BC$ 的垂线,垂足为点 $E$ ,则 $DE$ 的长是

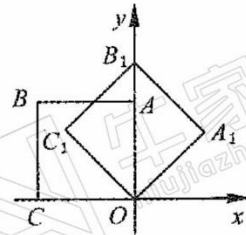
- A. 2.5 B. 2 C. 3 D.  $\frac{12}{5}$



第8题图



第9题图



第10题图

9. 如图,在平面直角坐标系中,直线 $y=x$ 与反比例函数 $y=\frac{1}{x}(x>0)$ 的图象交于点 $A$ ,将直线 $y=x$ 沿 $y$ 轴向上平移 $k$ 个单位长度,交 $y$ 轴于点 $B$ ,交反比例函数图象于点 $C$ . 若 $OA=3BC$ ,则 $k$ 的值为

- A. 2 B.  $\frac{3}{2}$  C. 3 D.  $\frac{8}{3}$

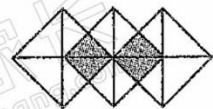
10. 如图,在平面直角坐标系中,将边长为 $a$ 的正方形 $OABC$ 绕点 $O$ 顺时针旋转 $45^\circ$ 后得到正方形 $OA_1B_1C_1$ ,依此方式连续旋转2021次得到正方形 $OA_{2021}B_{2021}C_{2021}$ ,那么点 $A_{2021}$ 的坐标是

- A.  $(\frac{\sqrt{2}}{2}a, \frac{\sqrt{2}}{2}a)$  B.  $(\frac{\sqrt{2}}{2}a, -\frac{\sqrt{2}}{2}a)$   
C.  $(-\frac{\sqrt{2}}{2}a, -\frac{\sqrt{2}}{2}a)$  D.  $(-\frac{\sqrt{2}}{2}a, \frac{\sqrt{2}}{2}a)$

## 二、填空题(每小题3分,共15分)

11. 根据估算,最接近 $\sqrt{5}$ 的整数是\_\_\_\_\_.

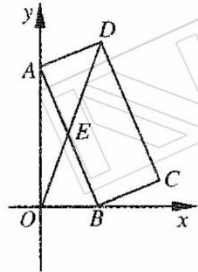
12. 如图是三个完全相同的正方形,假设可以随意在图中取点,那么这个点取在阴影部分的概率是\_\_\_\_\_.



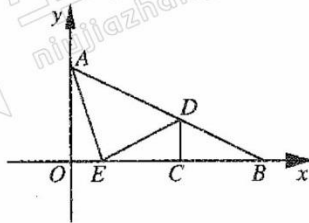
第12题图

13. 不等式组 $\begin{cases} -2x>0, \\ 3x+6<0 \end{cases}$ 的解集是\_\_\_\_\_.

14. 如图,矩形硬纸片  $ABCD$  的顶点  $A$  在  $y$  轴的正半轴上滑动,顶点  $B$  在  $x$  轴的正半轴上滑动,点  $E$  为  $AB$  的中点,  $AB=24$ ,  $BC=5$ . 当  $OD$  最大时,直线  $OD$  的表达式为\_\_\_\_\_.



第 14 题图



第 15 题图

15. 如图,平面直角坐标系中,点  $A(0,2)$ ,  $B(4,0)$ ,将  $\triangle ABO$  沿着垂直于  $x$  轴的直线  $CD$  折叠(点  $C$  在  $x$  轴上,点  $D$  在  $AB$  上,点  $D$  不与  $A, B$  重合),点  $B$  的对应点为点  $E$ ,则当  $\triangle ADE$  为直角三角形时  $\frac{S_{\triangle BDC}}{S_{\triangle ADE}}$  的值是\_\_\_\_\_.

三、解答题(本大题共 8 个小题,满分 75 分)

16. (8 分)(1)化简:  $\frac{a-1}{a} \div \frac{a^2-2a+1}{a^2}$ ;

(2)把(1)中化简的结果记作  $A$ ,将  $A$  中的分子与分母同时加上 1 后得到  $B$ ,问:当  $a>1$  时,  $B$  的值与  $A$  的值相比变大了还是变小了? 试说明理由.

17. (9 分)某校为了培养学生的劳动观念和能力,鼓励学生积极承担家务劳动. 政教处想了解七年级学生周末参与家务劳动的情况,在七年级随机抽取了 18 名男生和 18 名女生,对他们周末参与家务劳动的时间进行调查,并收集到以下数据(单位:分钟)

男生: 28, 30, 32, 46, 68, 39, 80, 70, 66, 57, 70, 95, 100, 58, 69, 88, 99, 105

女生: 36, 48, 78, 99, 56, 62, 35, 109, 29, 88, 88, 69, 73, 55, 90, 98, 69, 72

整理数据,得到如下统计表:

时间 $x$	$0 \leq x \leq 30$	$30 < x \leq 60$	$60 < x \leq 90$	$90 < x$
男生	2	$a$	$b$	4
女生	1	5	9	3

分析数据:根据以上数据,得到以下各种统计量.

	平均数	中位数	众数	方差
男生	66.7	$c$	70	617.3
女生	69.7	70.5	69 和 88	547.2



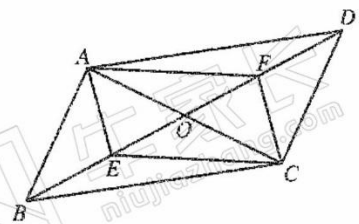
(1) 请将上面的表格补充完整:  $a =$  \_\_\_\_\_,  $b =$  \_\_\_\_\_,  $c =$  \_\_\_\_\_;

(2) 根据以上信息, 政教处老师认为: 从时长来看, 七年级女生周末参与家务劳动的情况比男生好. 你是否同意老师的判断? 请结合两种统计量分析并说明理由.

18. (9 分) 如图, 在平行四边形  $ABCD$  中, 对角线  $AC, BD$  相交于点  $O$ , 点  $E, F$  在  $BD$  上, 且  $BE = DF$ .

(1) 求证:  $\triangle ABE \cong \triangle CDF$ ;

(2) 不添加辅助线, 请你补充一个条件, 使得四边形  $AECF$  是菱形; 并给予证明.

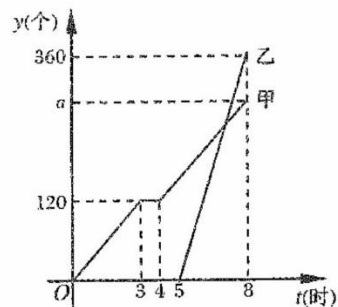


19. (9 分) 工厂某车间需加工一批零件, 甲组工人加工中因故障停产检修机器一次, 然后以原来的工作效率继续加工. 由于时间紧任务重, 乙组工人也加入共同加工零件. 设甲组加工时间  $t$  (时), 甲组加工零件的数量为  $y_甲$  (个), 乙组加工零件的数量为  $y_乙$  (个), 其函数图象如图所示.

(1) 求  $y_乙$  与  $t$  之间的函数关系式, 并写出  $t$  的取值范围;

(2) 求  $a$  的值, 并说明  $a$  的实际意义;

(3) 甲组加工多长时间时, 甲、乙两组加工零件的总数为 480 个.



20. (9 分) 手机软件 Smart Measure (智能测量) 是一款非常具有创意且实用性很高的数码测距工具. 它可以利用手机上的摄像头和距离传感器来测量目标的距离、高度、宽度、角度和面积. 测量过程非常简单: 如图 1、图 2, 打开软件后先将手机摄像头对准物体的底部按测量键, 保持相同姿势, 再把手手机相机镜头对准测量物体的顶端按测量键, 最后按下“大树键”即

可测量出物体的高度. 智能软件的运行离不开数学原理.

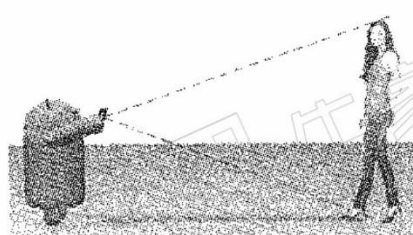


图1

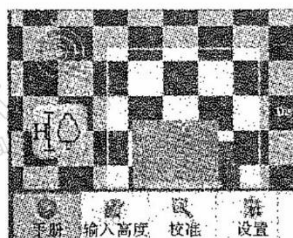


图2

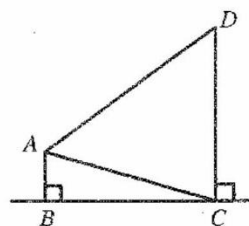


图3

如图3, 测量者  $AB$  使用 Smart Measure 测量一棵大树  $CD$  的高, 软件显示  $AC=8\text{m}$ ,  $AD=10\text{m}$ ,  $\angle CAD=53^\circ$ , 请你根据数学知识求出大树  $CD$  的高. (结果可保留根号)

(为了计算方便, 约定  $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$ ,  $\cos 53^\circ = \frac{3}{5}$ ,  $\tan 53^\circ = \frac{4}{3}$ ).

21. (10分) 已知关于  $x$  的二次函数  $y=kx^2+(k-1)x-1$  ( $k$  为常数且  $k \neq 0$ ).

- (1) 无论  $k$  取何值, 此函数图象一定经过  $y$  轴上一点, 该点的坐标为 \_\_\_\_\_;
- (2) 试说明: 无论  $k$  取何值, 此函数图象一定经过点  $(-1, 0)$ ;
- (3) 原函数是否存在最小值  $-1$ ? 若存在, 请求出此时  $k$  的值; 若不存在, 请说明理由.

22. (10分) 某校数学建模小组进行了以下两项活动:

【活动一】参照学习函数的过程与经验, 探索函数  $y=x+\frac{1}{x}$  ( $x>0$ ) 的图象与性质.

列表:

$x$	...	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4	5	...
$y$	...	$\frac{17}{4}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{5}{2}$	2	$\frac{5}{2}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{17}{4}$	$\frac{26}{5}$	...

描点: 在平面直角坐标系中, 以自变量  $x$  的取值为横坐标, 以相应的函数值  $y$  为纵坐标, 描出相应的点, 如图1所示:

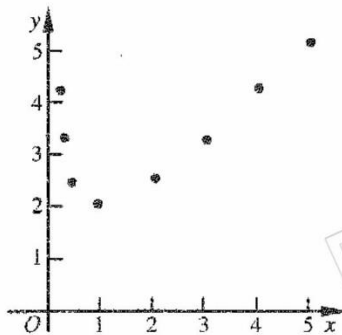


图1

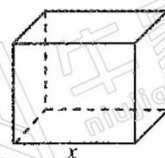


图2

(1) 连线: 观察图 1 所描点的分布, 用一条光滑曲线将各点顺次连接起来, 请作出函数图象;

(2) 分析: 已知点  $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$  在函数图象上, 结合表格和函数图象填空:

若  $0 < x_1 < x_2 \leq 1$ , 则  $y_1$  ①  $y_2$ ; 若  $1 < x_1 < x_2$ , 则  $y_1$  ②  $y_2$ ; 若  $x_1 \cdot x_2 = 1$ , 则  $y_1$  ③  $y_2$ . (填“>”, “=”或“<”)

【活动二】建模小组需要搭建一个无盖的长方体模型, 如图 2 所示, 其深为 1 米, 底面积为 1 平方米. 已知底面造价为 1 百元/平方米, 侧面造价为 0.5 百元/平方米. 设底面一边的长为  $x$  (米), 模型总造价为  $y$  (百元).

(3) 求出  $y$  与  $x$  的函数关系式;

(4) 若预算不超过 6.2 百元, 请直接写出  $x$  的取值范围.

23. (11 分) 如图 1, 在  $\text{Rt}\triangle ABC$  中,  $\angle C = 90^\circ$ ,  $\angle A = 30^\circ$ ,  $BC = 1$ , 点  $D, E$  分别为  $AC, BC$  的中点.  $\triangle CDE$  绕点  $C$  顺时针旋转, 设旋转角为  $\alpha$  ( $0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$ ), 记直线  $AD$  与直线  $BE$  的交点为点  $P$ .

(1) 如图 1, 当  $\alpha = 0^\circ$  时,  $AD$  与  $BE$  的数量关系为 \_\_\_\_\_,  $AD$  与  $BE$  的位置关系为 \_\_\_\_\_;

(2) 当  $0^\circ < \alpha \leq 360^\circ$  时, 上述结论是否成立? 若成立, 请仅就图 2 的情形进行证明; 若不成立, 请说明理由;

(3)  $\triangle CDE$  绕点  $C$  顺时针旋转一周, 请直接写出运动过程中  $P$  点运动轨迹的长度和  $P$  点到直线  $BC$  距离的最大值.

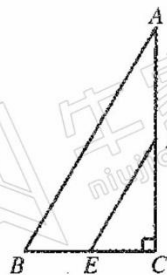


图1

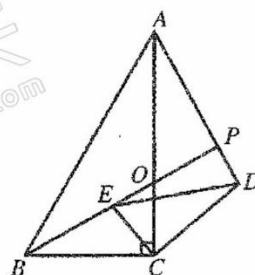
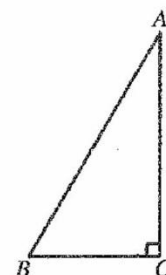


图2



备用图



每个牛孩身后都有一个牛家长



升学信息 | 原创干货 | 家长社群 | 公益活动

 牛家长  
niujiazhang.com



### 牛家长助手

识别二维码添加好友  
发送“九年级”即可进群

考试真题 政策解读 家长互聊

每个牛孩身后都有一个牛家长