

# 2020年河南省普通高中招生考试试卷

## 数 学

### 注意事项:

1. 本试卷共6页,三个大题,满分120分,考试时间100分钟。
2. 本试卷上不要答题,请按答题卡上注意事项的要求直接把答案填写在答题卡上。答在试卷上的答案无效。

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. 2的相反数是

- A. -2      B.  $-\frac{1}{2}$       C.  $\frac{1}{2}$       D. 2

2. 如下摆放的几何体中,主视图与左视图有可能不同的是



A



B



C



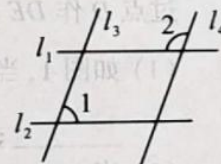
D

3. 要调查下列问题,适合采用全面调查(普查)的是

- A. 中央电视台《开学第一课》的收视率  
B. 某城市居民6月份人均网上购物的次数  
C. 即将发射的气象卫星的零部件质量  
D. 某品牌新能源汽车的最大续航里程

4. 如图,  $l_1 \parallel l_2, l_3 \parallel l_4$ , 若  $\angle 1 = 70^\circ$ , 则  $\angle 2$  的度数为

- A.  $100^\circ$       B.  $110^\circ$   
C.  $120^\circ$       D.  $130^\circ$



(第4题)

5. 电子文件的大小常用B,KB,MB,GB等作为单位,其中  $1\text{GB} = 2^{10}\text{MB}$ ,  $1\text{MB} = 2^{10}\text{KB}$ ,  $1\text{KB} = 2^{10}\text{B}$ . 某视频文件的大小约为1GB,1GB等于

- A.  $2^{30}\text{B}$       B.  $8^{30}\text{B}$       C.  $8 \times 10^{10}\text{B}$       D.  $2 \times 10^{30}\text{B}$

6. 若点  $A(-1, y_1), B(2, y_2), C(3, y_3)$  在反比例函数  $y = -\frac{6}{x}$  的图象上, 则  $y_1, y_2, y_3$  的大小关系是

- A.  $y_1 > y_2 > y_3$       B.  $y_2 > y_3 > y_1$       C.  $y_1 > y_3 > y_2$       D.  $y_3 > y_2 > y_1$

7. 定义运算:  $m \star n = mn^2 - mn - 1$ . 例如:  $4 \star 2 = 4 \times 2^2 - 4 \times 2 - 1 = 7$ . 则方程  $1 \star x = 0$  的根的情况为

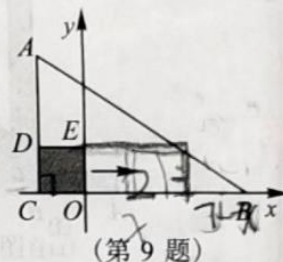
- A. 有两个不相等的实数根      B. 有两个相等的实数根  
C. 无实数根      D. 只有一个实数根

8. 国家统计局统计数据显示,我国快递业务收入逐年增加.2017年至2019年我国快递业务收入由5000亿元增加到7500亿元.设我国2017年至2019年快递业务收入的年平均增长率为 $x$ ,则可列方程为

A.  $5000(1+2x)=7500$   
B.  $5000 \times 2(1+x)=7500$   
C.  $5000(1+x)^2=7500$   
D.  $5000+5000(1+x)+5000(1+x)^2=7500$

9. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$ ,边 $BC$ 在 $x$ 轴上,顶点 $A, B$ 的坐标分别为 $(-2,6)$ 和 $(7,0)$ .将正方形 $OCDE$ 沿 $x$ 轴向右平移,当点 $E$ 落在 $AB$ 边上时,点 $D$ 的坐标为

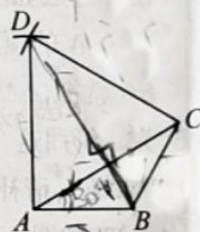
A.  $(\frac{3}{2}, 2)$   
B.  $(2, 2)$   
C.  $(\frac{11}{4}, 2)$   
D.  $(4, 2)$



(第9题)

10. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $AB=BC=\sqrt{3}$ , $\angle BAC=30^\circ$ ,分别以点 $A, C$ 为圆心, $AC$ 的长为半径作弧,两弧交于点 $D$ ,连接 $DA, DC$ ,则四边形 $ABCD$ 的面积为

A.  $6\sqrt{3}$   
B. 9  
C. 6  
D.  $3\sqrt{3}$

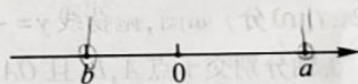


(第10题)

## 二、填空题(每小题3分,共15分)

11. 请写出一个大于1且小于2的无理数\_\_\_\_\_.

12. 已知关于 $x$ 的不等式组 $\begin{cases} x > a, \\ x > b, \end{cases}$ 其中 $a, b$ 在数轴上的



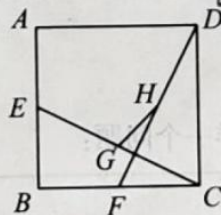
对应点如图所示,则这个不等式组的解集为\_\_\_\_\_.

(第12题)

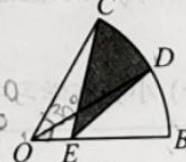
13. 如图所示的转盘,被分成面积相等的四个扇形,分别涂有红、黄、蓝、绿四种颜色.固定指针,自由转动转盘两次,每次停止后,记下指针所指区域(指针指向区域分界线时,忽略不计)的颜色,则两次颜色相同的概率是\_\_\_\_\_.



(第13题)



(第14题)



(第15题)

14. 如图,在边长为 $2\sqrt{2}$ 的正方形 $ABCD$ 中,点 $E, F$ 分别是边 $AB, BC$ 的中点,连接 $EC, FD$ ,点 $G, H$ 分别是 $EC, FD$ 的中点,连接 $GH$ ,则 $GH$ 的长度为\_\_\_\_\_.
15. 如图,在扇形 $BOC$ 中, $\angle BOC=60^\circ$ , $OD$ 平分 $\angle BOC$ 交 $\widehat{BC}$ 于点 $D$ ,点 $E$ 为半径 $OB$ 上一动点.若 $OB=2$ ,则阴影部分周长的最小值为\_\_\_\_\_.



### 三、解答题(本大题共8个小题,满分75分)

16. (8分) 先化简,再求值:  $(1 - \frac{1}{a+1}) \div \frac{a}{a^2-1}$ , 其中  $a = \sqrt{5} + 1$ .

17. (9分) 为发展乡村经济,某村根据本地特色,创办了山药粉加工厂.该厂需购置一台分装机,计划从商家推荐试用的甲、乙两台不同品牌的分装机中选择.试用时,设定分装的标准质量为每袋 500g,与之相差大于 10g 为不合格.为检验分装效果,工厂对这两台机器分装的成品进行了抽样和分析,过程如下:

【收集数据】从甲、乙两台机器分装的成品中各随机抽取 20 袋,测得实际质量(单位:g)如下:

甲: 501 497 498 502 513 489 506 490 505 486

502 503 498 497 491 500 505 502 504 505

乙: 505 499 502 491 487 506 493 505 499 498

502 503 501 490 501 502 511 499 499 501

【整理数据】整理以上数据,得到每袋质量  $x(g)$  的频数分布表.

频数 质量 机器	$485 \leq x < 490$	$490 \leq x < 495$	$495 \leq x < 500$	$500 \leq x < 505$	$505 \leq x < 510$	$510 \leq x < 515$
甲	2	2	4	7	4	1
乙	1	3	5	7	3	1

【分析数据】根据以上数据,得到以下统计量.

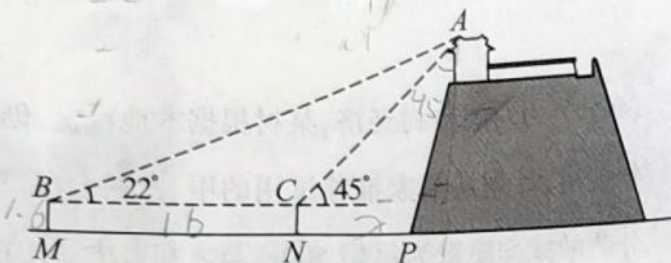
统计量 机器	平均数	中位数	方差	不合格率
甲	499.7	501.5	42.01	b
乙	499.7	a	31.81	10%

根据以上信息,回答下列问题:

(1) 表格中的  $a =$  \_\_\_\_\_,  $b =$  \_\_\_\_\_;

(2) 综合上表中的统计量,判断工厂应选购哪一台分装机,并说明理由.

18. (9分) 位于河南省登封市境内的元代观星台,是中国现存最早的天文台,也是世界文化遗产之一.



某校数学社团的同学们使用卷尺和自制的测角仪测量观星台的高度. 如图所示,他们在地面一条水平步道  $MP$  上架设测角仪,先在点  $M$  处测得观星台最高点  $A$  的仰角为  $22^\circ$ , 然后沿  $MP$  方向前进  $16\text{m}$  到达点  $N$  处,测得点  $A$  的仰角为  $45^\circ$ . 测角仪的高度为  $1.6\text{m}$ .

- (1) 求观星台最高点  $A$  距离地面的高度(结果精确到  $0.1\text{m}$ . 参考数据:

$$\sin 22^\circ \approx 0.37, \cos 22^\circ \approx 0.93, \tan 22^\circ \approx 0.40, \sqrt{2} \approx 1.41);$$

- (2) “景点简介”显示,观星台的高度为  $12.6\text{m}$ . 请计算本次测量结果的误差,并提出一条减小误差的合理化建议.

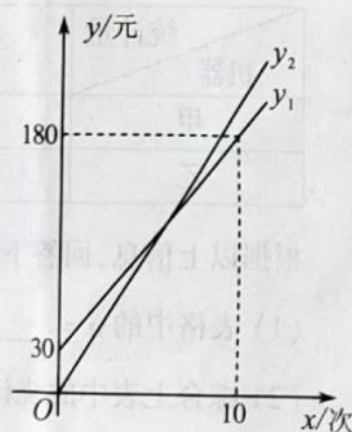
19. (9分) 暑期将至,某健身俱乐部面向学生推出暑期优惠活动,活动方案如下.

方案一:购买一张学生暑期专享卡,每次健身费用按六折优惠;

方案二:不购买学生暑期专享卡,每次健身费用按八折优惠.

设某学生暑期健身  $x$  (次),按照方案一所需费用为  $y_1$  (元),且  $y_1 = k_1x + b$ ;按照方案二所需费用为  $y_2$  (元),且  $y_2 = k_2x$ . 其函数图象如图所示.

- (1) 求  $k_1$  和  $b$  的值,并说明它们的实际意义;  
(2) 求打折前的每次健身费用和  $k_2$  的值;  
(3) 八年级学生小华计划暑期前往该俱乐部健身 8 次,应选择哪种方案所需费用更少?说明理由.





20. (9分) 我们学习过利用尺规作图平分一个任意角, 而“利用尺规作图三等分一个任意角”曾是数学史上一大难题, 之后被数学家证明是不可能完成的. 人们根据实际需要, 发明了一种简易操作工具——三分角器. 图1是它的示意图, 其中  $AB$  与半圆  $O$  的直径  $BC$  在同一直线上, 且  $AB$  的长度与半圆的半径相等;  $DB$  与  $AC$  垂直于点  $B$ ,  $DB$  足够长.

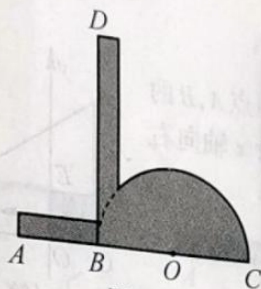


图1

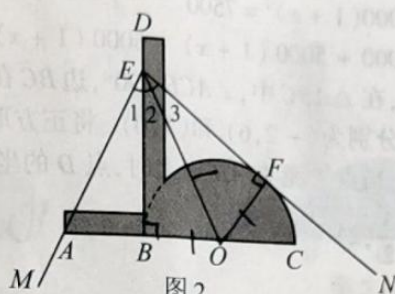


图2

使用方法如图2所示, 若要把  $\angle MEN$  三等分, 只需适当放置三分角器, 使  $DB$  经过  $\angle MEN$  的顶点  $E$ , 点  $A$  落在边  $EM$  上, 半圆  $O$  与另一边  $EN$  恰好相切, 切点为  $F$ , 则  $EB$ ,  $EO$  就把  $\angle MEN$  三等分了.

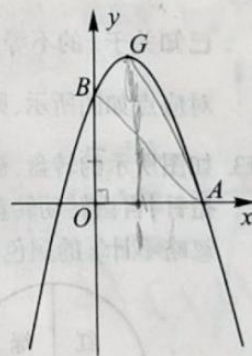
为了说明这一方法的正确性, 需要对其进行证明. 如下给出了不完整的“已知”和“求证”, 请补充完整, 并写出“证明”过程.

已知: 如图2, 点  $A, B, O, C$  在同一直线上,  $EB \perp AC$ , 垂足为点  $B$ , \_\_\_\_\_.  
求证: \_\_\_\_\_.

21. (10分) 如图, 抛物线  $y = -x^2 + 2x + c$  与  $x$  轴正半轴,  $y$  轴正半轴分别交于点  $A, B$ , 且  $OA = OB$ , 点  $G$  为抛物线的顶点.

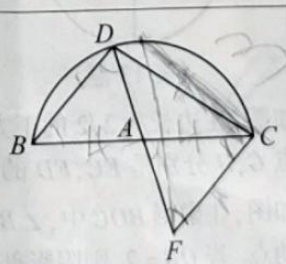
(1) 求抛物线的解析式及点  $G$  的坐标;

(2) 点  $M, N$  为抛物线上两点 (点  $M$  在点  $N$  的左侧), 且到对称轴的距离分别为3个单位长度和5个单位长度, 点  $Q$  为抛物线上点  $M, N$  之间 (含点  $M, N$ ) 的一个动点, 求点  $Q$  的纵坐标  $y_Q$  的取值范围.



22. (10分) 小亮在学习中遇到这样一个问题:

如图, 点  $D$  是  $\widehat{BC}$  上一动点, 线段  $BC = 8\text{cm}$ , 点  $A$  是线段  $BC$  的中点, 过点  $C$  作  $CF \parallel BD$ , 交  $DA$  的延长线于点  $F$ . 当  $\triangle DCF$  为等腰三角形时, 求线段  $BD$  的长度.



小亮分析发现,此问题很难通过常规的推理计算彻底解决,于是尝试结合学习函数的经验研究此问题. 请将下面的探究过程补充完整:

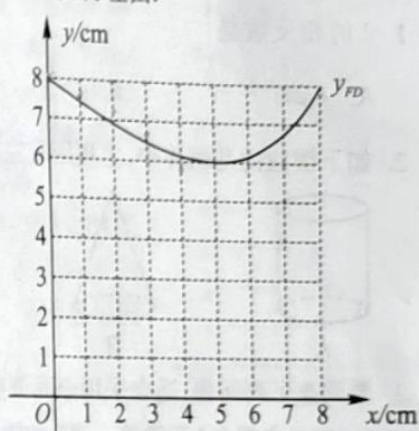
- (1) 根据点  $D$  在  $\widehat{BC}$  上的不同位置,画出相应的图形,测量线段  $BD, CD, FD$  的长度,得到下表的几组对应值.

$BD/\text{cm}$	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
$CD/\text{cm}$	8.0	7.7	7.2	6.6	5.9	$a$	3.9	2.4	0
$FD/\text{cm}$	8.0	7.4	6.9	6.5	6.1	6.0	6.2	6.7	8.0

操作中发现:

- ①“当点  $D$  为  $\widehat{BC}$  的中点时,  $BD=5.0\text{ cm}$ ”.则上表中  $a$  的值是 \_\_\_\_\_;  
②“线段  $CF$  的长度无需测量即可得到”.请简要说明理由.

- (2) 将线段  $BD$  的长度作为自变量  $x$ ,  $CD$  和  $FD$  的长度都是  $x$  的函数,分别记为  $y_{CD}$  和  $y_{FD}$ ,并在平面直角坐标系  $xOy$  中画出了函数  $y_{FD}$  的图象,如图所示.请在同一坐标系中画出函数  $y_{CD}$  的图象;



- (3) 继续在同一坐标系中画出所需的函数图象,并结合图象直接写出:当  $\triangle DCF$  为等腰三角形时,线段  $BD$  长度的近似值(结果保留一位小数).

13. (11分) 将正方形  $ABCD$  的边  $AB$  绕点  $A$  逆时针旋转至  $AB'$ ,记旋转角为  $\alpha$ . 连接  $BB'$ ,过点  $D$  作  $DE$  垂直于直线  $BB'$ ,垂足为点  $E$ ,连接  $DB', CE$ .

- (1) 如图 1,当  $\alpha = 60^\circ$  时,  $\triangle DEB'$  的形状为 \_\_\_\_\_,连接  $BD$ ,可求出  $\frac{BB'}{CE}$  的值为 \_\_\_\_\_;

- (2) 当  $0^\circ < \alpha < 360^\circ$  且  $\alpha \neq 90^\circ$  时,

- ① (1) 中的两个结论是否仍然成立?如果成立,请仅就图 2 的情形进行证明;如果不成立,请说明理由;

- ② 当以点  $B', E, C, D$  为顶点的四边形是平行四边形时,请直接写出  $\frac{BE}{B'E}$  的值.

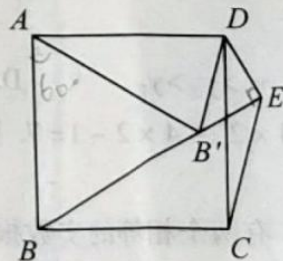


图 1

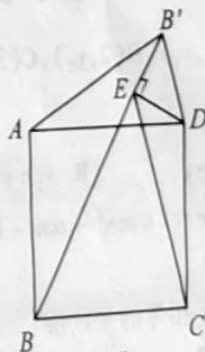


图 2



## 加群步骤

- ① 长按下方二维码+小牛好友
- ② 备注 **“孩子年级”**  
加入【牛家长微信群】
- ③ 第一时间了解最新升学动态



牛家长（微信）

微 信 公 众 号

郑州牛家长

★★★★★★★★

升学信息 | 原创干货 | 家长社群 | 公益活动



每个牛孩身后都有一个牛家长