

2021 年大庆市初中升学考试

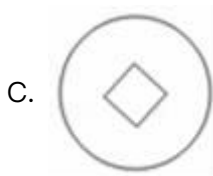
数学

一. 选择题 (本大题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分. 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的, 请将正确选项的字母填涂在答题卡上)

1. 在 π , $\frac{1}{2}$, -3 , $\frac{4}{7}$ 这四个数中, 整数是 ()

- A. π B. $\frac{1}{2}$ C. -3 D. $\frac{4}{7}$

2. 下列图形中, 是中心对称图形, 但不是轴对称图形的是()



3. 北京故宫的占地面积约为 $720\,000m^2$, 将 $720\,000$ 用科学记数法表示为().

- A. 72×10^4 B. 7.2×10^5 C. 7.2×10^6 D. 0.72×10^6

4. 下列说法正确的是 ()

- A. $|x| < x$ B. 若 $|x-1|+2$ 取最小值, 则 $x=0$
C. 若 $x>1>y>-1$, 则 $|x|<|y|$ D. 若 $|x+1| \leq 0$, 则 $x=-1$

5. 已知 $b>a>0$, 则分式 $\frac{a}{b}$ 与 $\frac{a+1}{b+1}$ 的大小关系是 ()

- A. $\frac{a}{b} < \frac{a+1}{b+1}$ B. $\frac{a}{b} = \frac{a+1}{b+1}$ C. $\frac{a}{b} > \frac{a+1}{b+1}$ D. 不能确定

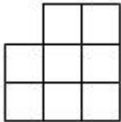
6. 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$, 当 $x < 0$ 时, y 随 x 的增大而减小, 那么一次函数 $y = -kx + k$ 的图像经过第 ()

- A. 一, 二, 三象限 B. 一, 二, 四象限
C. 一, 三, 四象限 D. 二, 三, 四象限

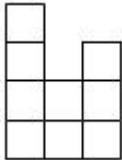
7. 一个几何体由大小相同的小立方块搭成，从上面看到的几何体的形状图如图所示，其中小正方形中的数字表示在该位置的小正方块的个数，能正确表示该几何体的主视图的是（ ）

2		
4	1	
	2	3

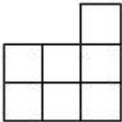
A.



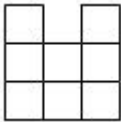
B.



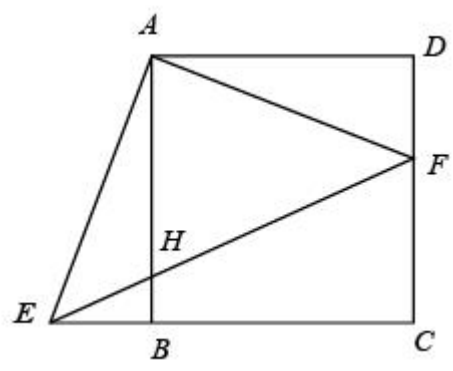
C.



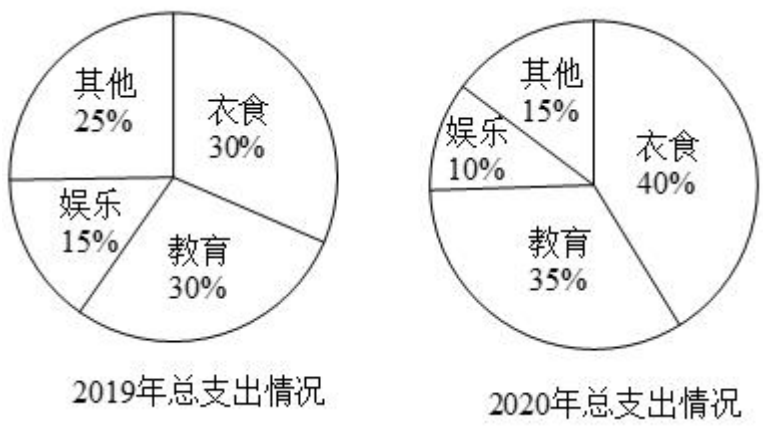
D.



8. 如图， F 是线段 CD 上除端点外的一点，将 $\triangle ADF$ 绕正方形 $ABCD$ 的顶点 A 顺时针旋转 90° ，得到 $\triangle ABE$ ．连接 EF 交 AB 于点 H ．下列结论正确的是（ ）



- A. $\angle EAF = 120^\circ$
B. $AE : EF = 1 : \sqrt{3}$
C. $AF^2 = EH \cdot EF$
D. $EB : AD = EH : HF$
9. 小刚家 2019 年和 2020 年的家庭支出如下，已知 2020 年的总支出 2019 年的总支出增加了 2 成，则下列说法正确的是（ ）



- A. 2020 年教育方面的支出是 2019 年教育方面的支出的 1.4 倍;
- B. 2020 年衣食方面的支出比 2019 年衣食方面的支出增加了 10%;
- C. 2020 年总支出比 2019 年总支出增加了 2%;
- D. 2020 年其他方面的支出与 2019 年娱乐方面的支出相同.

10. 已知函数 $y = ax^2 - (a+1)x + 1$, 则下列说法不正确的个数是 ()

- ①若该函数图像与 x 轴只有一个交点, 则 $a = 1$
- ②方程 $ax^2 - (a+1)x + 1 = 0$ 至少有一个整数根
- ③若 $\frac{1}{a} < x < 1$, 则 $y = ax^2 - (a+1)x + 1$ 的函数值都是负数
- ④不存在实数 a , 使得 $ax^2 - (a+1)x + 1 \leq 0$ 对任意实数 x 都成立

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

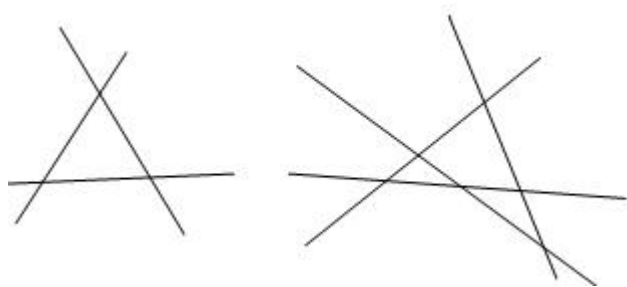
二. 填空题 (本大题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分. 不需写出解答过程, 请把答案直接填写在答题卡相应位置上)

11. $\sqrt{(-2)^4} = \underline{\hspace{2cm}}$

12. 已知 $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{4} \neq 0$, 则 $\frac{x^2 + xy}{yz} = \underline{\hspace{2cm}}$

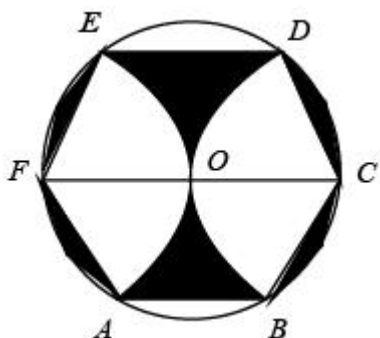
13. 一个圆柱形橡皮泥, 底面积是 12cm^2 . 高是 5cm . 如果用这个橡皮泥的一半, 把它捏成高为 5cm 的圆锥, 则这个圆锥的底面积是 $\underline{\hspace{2cm}}\text{cm}^2$

14. 如图, 3 条直线两两相交最多有 3 个交点, 4 条直线两两相交最多有 6 个交点, 按照这样的规律, 则 20 条直线两两相交最多有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 个交点



15. 三个数 $3, 1-a, 1-2a$ 在数轴上从左到右依次排列, 且以这三个数为边长能构成三角形, 则 a 的取值范围为 $\underline{\hspace{2cm}}$

16. 如图, 作 $\odot O$ 的任意一条直径 FC , 分别以 F, C 为圆心, 以 FO 的长为半径作弧, 与 $\odot O$ 相交于点 E, A 和 D, B , 顺次连接 AB, BC, CD, DE, EF, FA , 得到六边形 $ABCDEF$, 则 $\odot O$ 的面积与阴影区域的面积的比值为_____;



17. 某酒店客房都有三人间普通客房, 双人间普通客房, 收费标准为: 三人间 150 元/间, 双人间 140 元/间. 为吸引游客, 酒店实行团体入住五折优惠措施, 一个 46 人的旅游团, 优惠期间到该酒店入住, 住了一些三人间普通客房和双人间普通客房, 若每间客房正好住满, 且一天共花去住宿费 1310 元, 则该旅游团住了三人间普通客房和双人间普通客房共_____间;

18. 已知, 如图 1, 若 AD 是 $\triangle ABC$ 中 $\angle BAC$ 的内角平分线, 通过证明可得 $\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CD}$, 同理, 若 AE 是 $\triangle ABC$ 中 $\angle BAC$ 的外角平分线, 通过探究也有类似的性质. 请你根据上述信息, 求解如下问题: 如图 2, 在 $\triangle ABC$ 中, $BD = 2, CD = 3, AD$ 是 $\triangle ABC$ 的内角平分线, 则 $\triangle ABC$ 的 BC 边上的中线长 l 的取值范围是_____

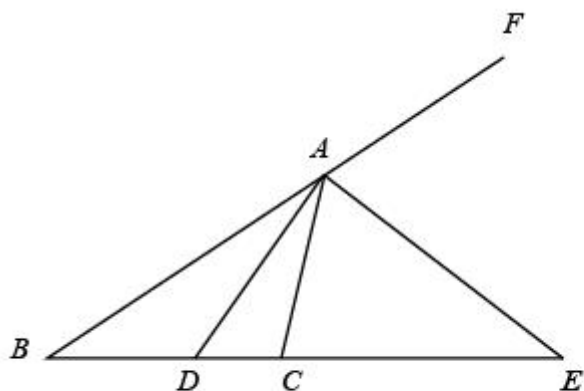


图1

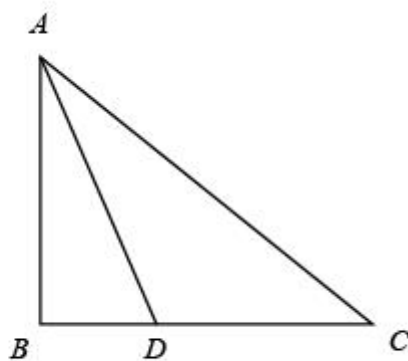


图2

三. 解答题 (本大题共 10 小题, 共 66 分. 请在答题卡指定区域内作答, 解有时应写出文字说

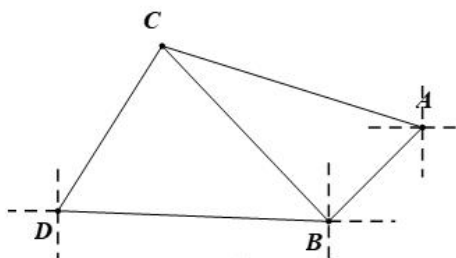
明, 证明过程或演算步骤)

19. 计算 $|\sqrt{2}-2|+2\sin 45^{\circ}-(-1)^2$

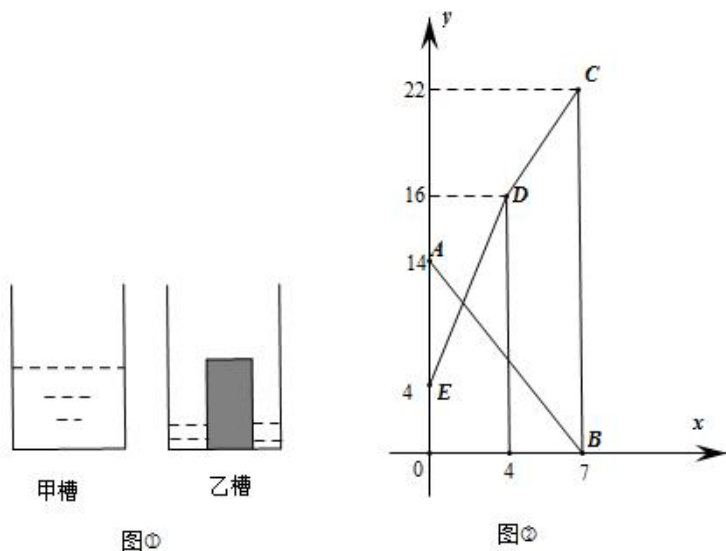
20. 先因式分解, 再计算求值: $2x^3-8x$, 其中 $x=3$.

21. 解方程: $\frac{x}{2x-3}+\frac{5}{3-2x}=4$

22. 小明在 A 点测得 C 点在 A 点的北偏西 75° 方向, 并由 A 点向南偏西 45° 方向行走到达 B 点测得 C 点在 B 点的北偏西 45° 方向, 继续向正西方向行走 2km 后到达 D 点, 测得 C 点在 D 点的北偏东 22.5° 方向, 求 A, C 两点之间的距离. (结果保留 0.1km , 参数数据 $\sqrt{3} \approx 1.732$)



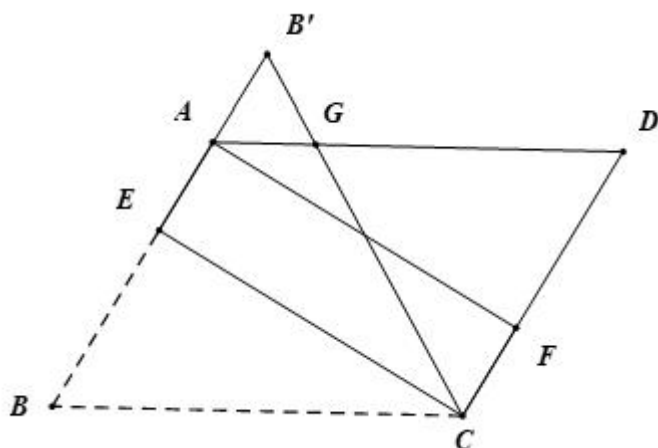
23. 如图①是甲, 乙两个圆柱形水槽的轴截面示意图, 乙槽中有一圆柱形实心铁块立放其中 (圆柱形实心铁块的下底面完全落在乙槽底面上), 现将甲槽中的水匀速注入乙槽, 甲, 乙两个水槽中水的深度 $y(\text{cm})$ 与注水时间 $x(\text{min})$ 之间的关系如图②所示, 根据图象解答下列问题:



(1) 图②中折线 EDC 表示_____槽中水的深度与注入时间之间的关系; 线段 AB 表示_____槽中水的深度与注入时间之间的关系; 铁块的高度为_____ cm .

(2) 注入多长时间, 甲、乙两个水槽中水的深度相同? (请写出必要的计算过程)

24. 如图，在平行四边形 $ABCD$ 中， $AB=3$ ，点 E 为线段 AB 的三等分点（靠近点 A ），点 F 为线段 CD 的三等分点（靠近点 C ，且 $CE \perp AB$ 。将 $\triangle BCE$ 沿 CE 对折， BC 边与 AD 边交于点 G ，且 $DC = DG$ 。



- (1) 证明：四边形 $AECF$ 为矩形；
 (2) 求四边形 $AECG$ 的面积。
25. 某校要从甲，乙两名学生中挑选一名学生参加数学竞赛，在最近的 8 次选拔赛中，他们的成绩（成绩均为整数，单位：分）如下：

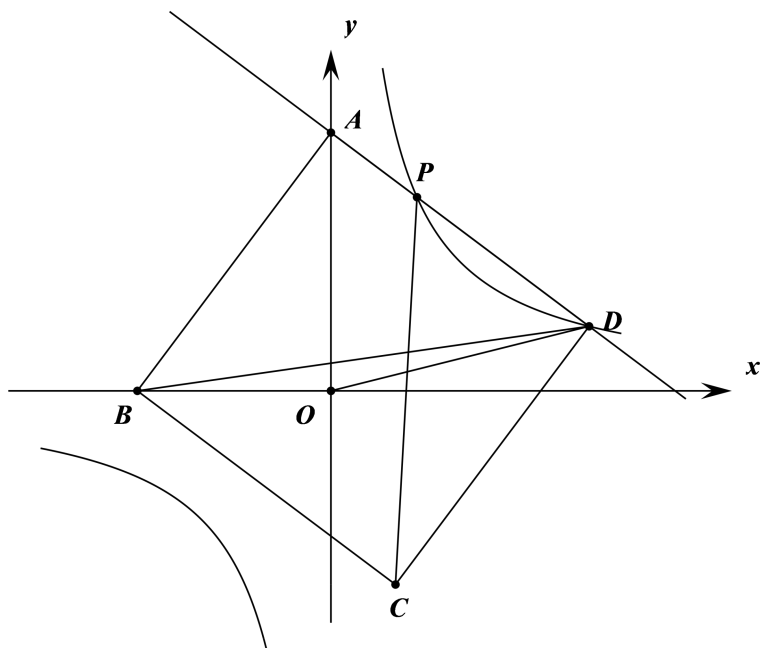
甲：92，95，96，88，92，98，99，100

乙：100，87，92，93，9■，95，97，98

由于保存不当，学生乙有一次成绩个位数字模糊不清，

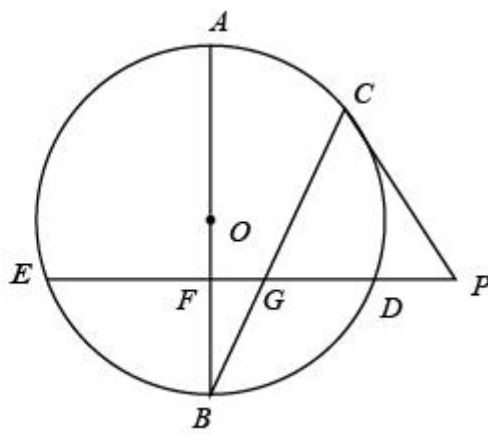
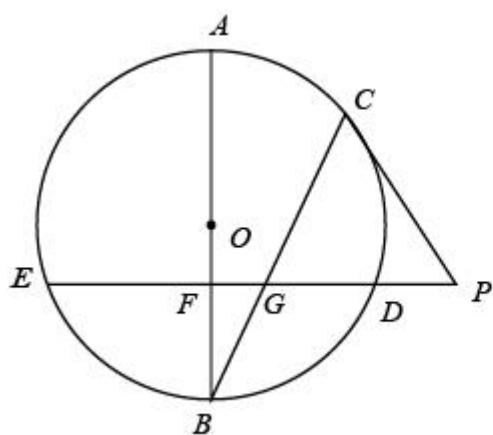
- (1) 求甲成绩的平均数和中位数；
 (2) 求事件“甲成绩的平均数大于乙成绩的平均数”的概率；
 (3) 当甲成绩的平均数与乙成绩的平均数相等时，请用方差大小说明应选哪个学生参加数学竞赛。

26. 如图，一次函数 $y = kx + b$ 的图象与 y 轴的正半轴交于点 A ，与反比例函数 $y = \frac{4}{x}$ 的图像交于 P, D 两点。以 AD 为边作正方形 $ABCD$ ，点 B 落在 x 轴的负半轴上，已知 $\triangle BOD$ 的面积与 $\triangle AOB$ 的面积之比为 $1:4$ 。



- (1) 求一次函数 $y = kx + b$ 的表达式;
- (2) 求点 P 的坐标及 $\triangle CPD$ 外接圆半径的长.

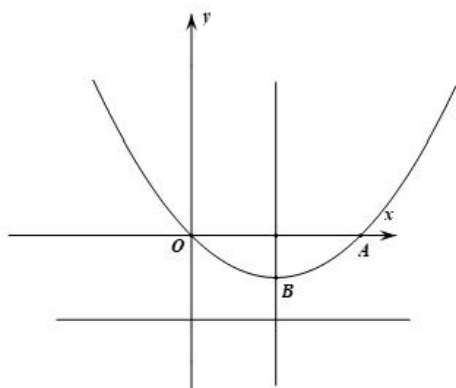
27. 如图, 已知 AB 是 $\odot O$ 的直径. BC 是 $\odot O$ 的弦, 弦 ED 垂直 AB 于点 F , 交 BC 于点 G . 过点 C 作 $\odot O$ 的切线交 ED 的延长线于点 P



- (1) 求证: $PC = PG$;
- (2) 判断 $PG^2 = PD \cdot PE$ 是否成立? 若成立, 请证明该结论;
- (3) 若 G 为 BC 中点, $OG = \sqrt{5}$, $\sin B = \frac{\sqrt{5}}{5}$, 求 DE 的长.

28. 如图, 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 与 x 轴交于除原点 O 和点 A , 且其顶点 B 关于 x 轴的对称点坐标为

$(2,1)$.



(1) 求抛物线的函数表达式;

(2) 抛物线的对称轴上存在定点 F , 使得抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 上的任意一点 G 到定点 F 的距离与点 G 到直线 $y = -2$ 的距离总相等.

①证明上述结论并求出点 F 的坐标;

②过点 F 的直线 l 与抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 交于 M, N 两点. 证明: 当直线 l 绕点 F 旋转时, $\frac{1}{MF} + \frac{1}{NF}$ 是定值, 并求出该定值;

(3) 点 $C(3, m)$ 是该抛物线上的一点, 在 x 轴, y 轴上分别找点 P, Q , 使四边形 $PQBC$ 周长最小, 直接写出 P, Q 的坐标.