

2021 年内蒙古赤峰市中考数学试卷

一、选择题(每小题出的选项中只有一个符合题意, 请将符合题意的选项序号, 在答题卡的对应位置上按要求涂黑, 每小题 3 分, 共 2 分)

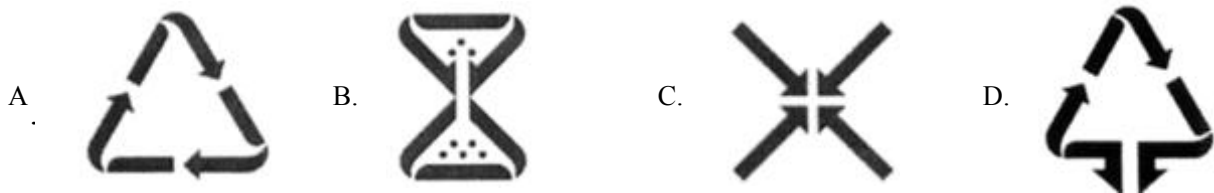
1. -2021 的相反数是 ()

- A. 2021 B. -2021 C. $\frac{1}{2021}$ D. $-\frac{1}{2021}$

2. 截至北京时间 2021 年 1 月 3 日 6 时, 我国执行首次火星探测任务的“天问一号”火星探测器已经在轨飞行约 163 天, 飞行里程突破 4 亿公里, 距离地球接近 1.3 亿公里, 距离火星约 830 万公里, 数据 8300000 用科学记数法表示为 ()

- A. 8.3×10^5 B. 8.3×10^6 C. 83×10^5 D. 0.83×10^7

3. 下列垃圾分类标识的图案既是轴对称图形, 又是中心对称图形的是 ()



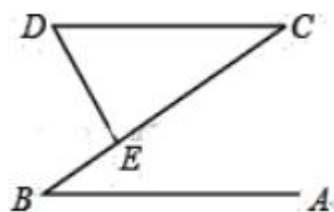
4. 下列说法正确的是 ()

- A. “清明时节雨纷纷”是必然事件
B. 为了了解一批灯管的使用寿命, 可以采用普查的方式进行
C. 一组数据 2, 5, 4, 5, 6, 7 的众数、中位数和平均数都是 5
D. 甲、乙两组队员身高数据的方差分别为 $S_{\text{甲}}^2 = 0.02$, $S_{\text{乙}}^2 = 0.01$, 那么乙组队员的身高比较整齐

5. 下列计算正确的是 ()

- A. $a - (b + c) = a - b + c$ B. $a^2 + a^2 = 2a^2$
C. $(x+1)^2 = x^2 + 1$ D. $2a^2 \cdot (-2ab^2)^2 = -16a^4b^4$

6. 如图, $AB \parallel CD$, 点 E 在线段 BC 上, $CD = CE$, 若 $\angle ABC = 30^\circ$, 则 $\angle D$ 为 ()



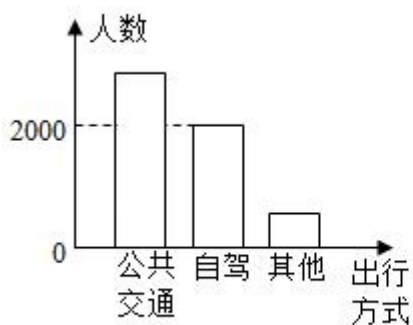
- A. 85° B. 75° C. 60° D. 30°

7. 实数 a 、 b 、 c 在数轴上对应点的位置如图所示. 如果 $a+b=0$, 那么下列结论正确的是 ()

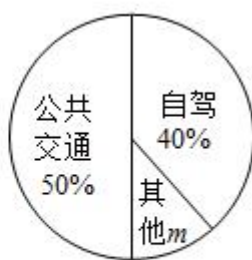


- A. $|a| > |c|$ B. $a+c < 0$ C. $abc < 0$ D. $\frac{a}{b} = 1$

8. 五一期间, 某地相关部门对观光游客的出行方式进行了随机抽样调查, 整理后绘制了两幅统计图(尚不完整), 下列结论错误的是 ()



图①



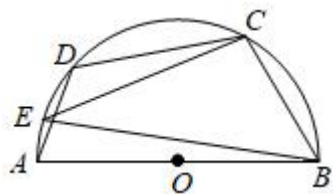
图②

- A. 本次抽样调查的样本容量是 5000
B. 扇形统计图中的 m 为 10%
C. 若五一期间观光的游客有 50 万人, 则选择自驾方式出行的大约有 20 万人
D. 样本中选择公共交通出行的有 2400 人

9. 一元二次方程 $x^2 - 8x - 2 = 0$, 配方后可形为 ()

- A. $(x-4)^2 = 18$ B. $(x-4)^2 = 14$
C. $(x-8)^2 = 64$ D. $(x-4)^2 = 1$

10. 如图, 点 C 、 D 在以 AB 为直径的半圆上, $\angle ADC = 120^\circ$, 点 E 是 $\widehat{AD}$ 上任意一点, 连接 BE , CE , 则 $\angle BEC$ 的度数为 ()



- A. 20° B. 30° C. 40° D. 60°

11. 点 $P(a, b)$ 在函数 $y = 4x + 3$ 的图象上, 则代数式 $8a - 2b + 1$ 的值等于 ()

- A. 5 B. -5 C. 7 D. -6

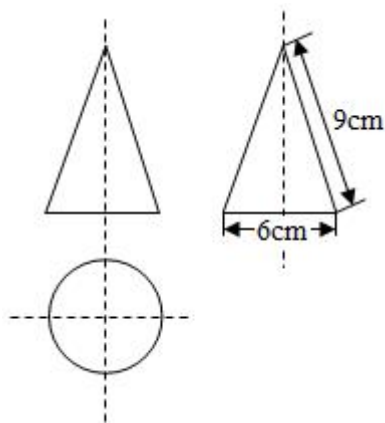
12. 已知抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 上的部分点的横坐标 x 与纵坐标 y 的对应值如表:

x	...	-1	0	1	2	3	...
y	...	3	0	-1	m	3	...

以下结论正确的是 ()

- A. 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 的开口向下
- B. 当 $x < 3$ 时, y 随 x 增大而增大
- C. 方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 的根为 0 和 2
- D. 当 $y > 0$ 时, x 的取值范围是 $0 < x < 2$

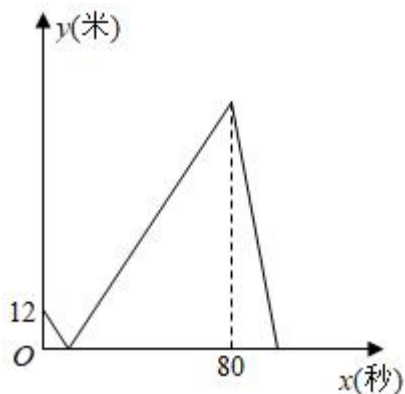
13. 一个几何体的三视图如图所示, 则这个几何体的侧面积是 ()



- A. $27\pi\text{cm}^2$
- B. $48\pi\text{cm}^2$
- C. $96\pi\text{cm}^2$
- D. $36\pi\text{cm}^2$

14. 甲、乙两人在一条长 400 米的直线跑道上同起点、同终点、同方向匀速跑步, 先到终点的人原地休息. 已知甲先出发 3 秒, 在跑步过程中甲、乙两人之间的距离 y (米) 与乙出发的时间 x (秒) 之间的函数关系如图所示, 正确的个数为 ()

- ①乙的速度为 5 米/秒;
- ②离开起点后, 甲、乙两人第一次相遇时, 距离起点 12 米;
- ③甲、乙两人之间的距离超过 32 米的时间范围是 $44 < x < 89$;
- ④乙到达终点时, 甲距离终点还有 68 米.

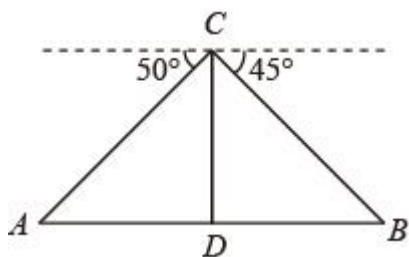


- A. 4 B. 3 C. 2 D. 1

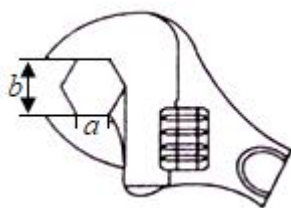
二、填空题(请把答案填写在答题卡相应的横线上，每小题 3 分，共 12 分)

15. 在函数 $y = \frac{\sqrt{x+1}}{2x-1}$ 中，自变量 x 的取值范围是_____.

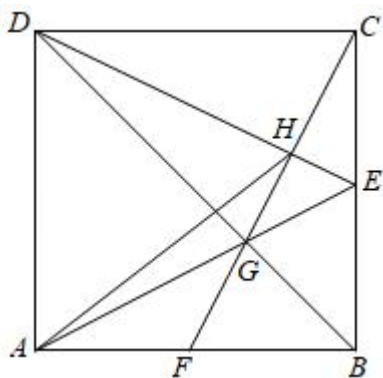
16. 某滑雪场用无人机测量雪道长度. 如图，通过无人机的镜头 C 测一段水平雪道一端 A 处的俯角为 50° ，另一端 B 处的俯角为 45° ，若无人机镜头 C 处的高度 CD 为 238 米，点 A, D, B 在同一直线上，则通道 AB 的长度为_____米. (结果保留整数，参考数据 $\sin 50^\circ \approx 0.77$ ， $\cos 50^\circ \approx 0.64$ ， $\tan 50^\circ \approx 1.19$)



17. 如图，在拧开一个边长为 a 的正六角形螺帽时，扳手张开的开口 $b=20\text{mm}$ ，则边长 a 为_____mm.



18. 如图，正方形 $ABCD$ 的边长为 $2\sqrt{5}$ ，点 E 是 BC 的中点，连接 AE 与对角线 BD 交于点 G ，连接 CG 并延长，交 AB 于点 F ，连接 AH . 以下结论：① $CF \perp DE$ ；② $\frac{CH}{HF} = \frac{2}{3}$ ；③ $GH = \frac{2}{3}\sqrt{5}$ ，④ $AD = AH$ ，其中正确结论的序号是_____.

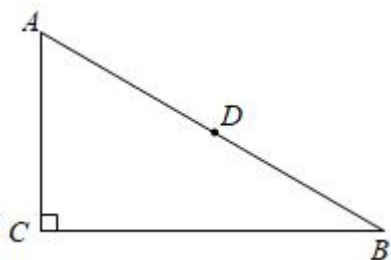


三、解答题(在答题卡上解答，答在本试卷上无效，解答时要写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤. 共 8 题，满分 96 分)

19. 先化简，再求值： $\frac{m-3}{m-2} \div \left(m+2 - \frac{5}{m-2} \right)$ ，其中 $m = \left(\frac{1}{3} \right)^{-1} + (2-\pi)^0 + \sqrt{8} - |-7|$.

20. 如图，在 $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ，且 $AC=AD$.

- (1) 作 $\angle BAC$ 的平分线，交 BC 于点 E ；(要求尺规作图，不写作法，保留作图痕迹)
- (2) 在 (1) 的条件下，连接 DE ，证明 $AB \perp DE$.



21. 某学校九年级有 12 个班，每班 50 名学生，为了调查该校九年级学生平均每天的睡眠时间，并规定如下：设每个学生平均每天的睡眠时间为 t (单位，小时)，将收集到的学生平均每天睡眠时间按 $t \leq 6$ 、 $6 < t < 8$ 、 $t \geq 8$ 分为三类进行分析.

- (1) 下列抽取方法具有代表性的是.

- A. 随机抽取一个班的学生
- B. 从 12 个班中，随机抽取 50 名学生
- C. 随机抽取 50 名男生
- D. 随机抽取 50 名女生

- (2) 由上述具有代表性的抽取方法抽取 50 名学生，平均每天的睡眠时间数据如表：

睡眠时 间 t (小	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
-----------------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

时)								
人数 (人)	1	1	2	10	15	9	10	2

①这组数据的众数和中位数分别是_____，_____；

②估计九年级学生平均每天睡眠时间 $t \geq 8$ 的人数大约为多少；

(3) 从样本中学生平均每天睡眠时间 $t \leq 6$ 的 4 个学生里，随机抽取 2 人，画树状图或列表法求抽取的 2 人每天睡眠时间都是 6 小时的概率.

22. 为传承优秀传统文化，某地青少年活动中心计划分批次购进四大名著：《西游记》、《水浒传》、《三国演义》、《红楼梦》. 第一次购进《西游记》50 本，《水浒传》60 本，共花费 6600 元，第二次购进《西游记》40 本，《水浒传》30 本，共花费 4200 元.

(1) 求《西游记》和《水浒传》每本的售价分别是多少元；

(2) 青少年活动中心决定再购买上述四种图书，总费用不超过 32000 元. 如果《西游记》比《三国演义》每本售价多 10 元，《水浒传》比《红楼梦》每本售价少 10 元(四大名著各一本为一套)，那么这次最多购买《西游记》多少本？

23. 阅读理解:

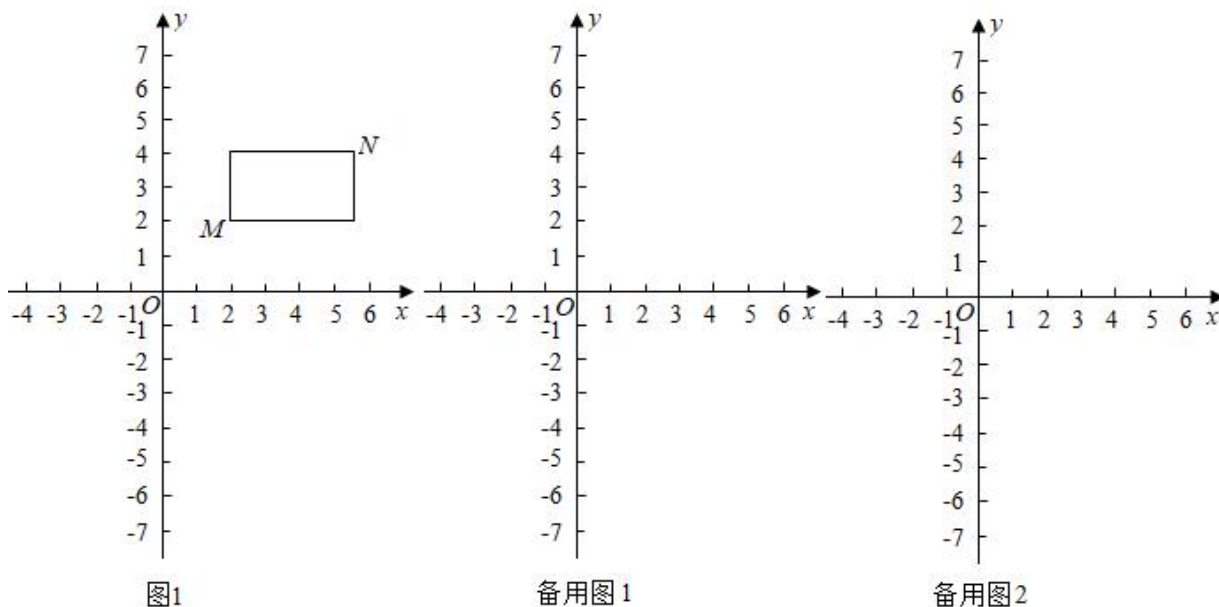
在平面直角坐标系中，点 M 的坐标为 (x_1, y_1) ，点 N 的坐标为 (x_2, y_2) ，且 $x_1 \neq x_2$ ， $y_1 \neq y_2$ ，若 M 、 N 为某矩形的两个顶点，且该矩形的边均与某条坐标轴垂直，则称该矩形为 M 、 N 的“相关矩形”. 如图 1 中的矩形为点 M 、 N 的“相关矩形”.

(1) 已知点 A 的坐标为 $(2, 0)$.

①若点 B 的坐标为 $(4, 4)$ ，则点 A 、 B 的“相关矩形”的周长为_____；

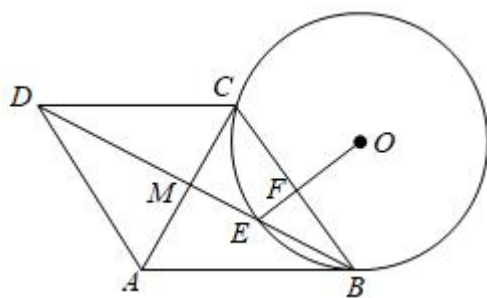
②若点 C 在直线 $x=4$ 上，且点 A 、 C 的“相关矩形”为正方形，求直线 AC 的解析式；

(2) 已知点 P 的坐标为 $(3, -4)$ ，点 Q 的坐标为 $(6, -2)$ ，若使函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象与点 P 、 Q 的“相关矩形”有两个公共点，直接写出 k 的取值范围.



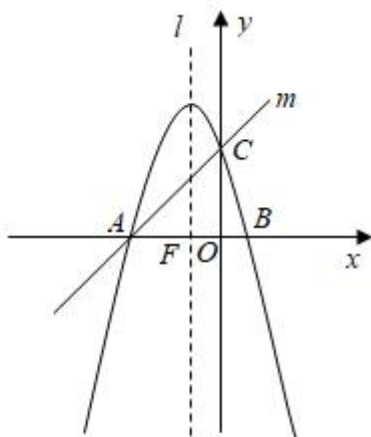
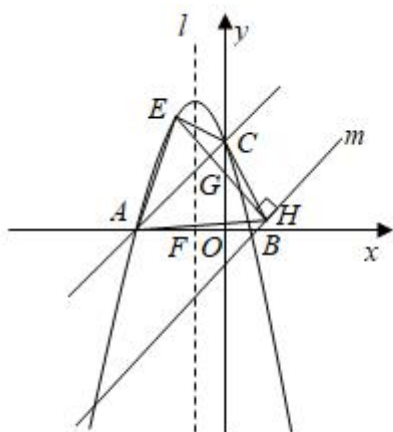
24. 如图, 在菱形 $ABCD$ 中, 对角线 AC 、 BD 相交于点 M , C , 交对角线 BD 于点 E , 且 $\widehat{CE} = \widehat{BE}$, 连接 OE 交 BC 于点 F .

- (1) 试判断 AB 与 $\odot O$ 的位置关系, 并说明理由;
- (2) 若 $BD = \frac{32}{5}\sqrt{5}$, $\tan \angle CBD = \frac{1}{2}$, 求 $\odot O$ 的半径.



25. 如图, 抛物线 $y = -x^2 + bx + c$ 与 x 轴交于 $(-3, 0)$ 、 $B(1, 0)$ 两点, 对称轴 l 与 x 轴交于点 F , 直线 $m \parallel AC$, 过点 E 作 $EH \perp m$, 垂足为 H , 连接 AE 、 EC 、 CH 、 AH .

- (1) 抛物线的解析式为_____;
- (2) 当四边形 $AHCE$ 面积最大时, 求点 E 的坐标;
- (3) 在 (2) 的条件下, 连接 EF , 点 P 在 x 轴上, 在抛物线上是否存在点 Q , 使得以 F 、 E 、 P 、 Q 为顶点的四边形是平行四边形, 请直接写出点 Q 的坐标; 若不存在请说明理由.



备用图

26. 数学课上, 有这样一道探究题.

如图, 已知 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC=m$, $BC=n$, $\angle BAC = \alpha$ ($0^\circ < \alpha < 180^\circ$), 点 P 为平面内不与点 A 、 C 重合的任意一点, 将线段 CP 绕点 P 顺时针旋转 α , 得线段 PD , E 、 F 分别是 CB 、 CD 的中点, 设直线 AP 与直线 EF 相交所成的较小角为 β , 探究 $\frac{EF}{PA}$ 的值和 β 的度数与 m 、 n 、 α 的关系, 请你参与学习小组的探究过程, 并完成以下任务:

(1) 填空:

【问题发现】

小明研究了 $\alpha = 60^\circ$ 时, 如图 1, 求出了 $\frac{EF}{PA} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$;

小红研究了 $\alpha = 90^\circ$ 时, 如图 2, 求出了 $\frac{EF}{PA} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$;

【类比探究】

他们又共同研究了 $\alpha = 120^\circ$ 时, 如图 3, 也求出了 $\frac{EF}{PA}$;

【归纳总结】

最后他们终于共同探究得出规律: $\frac{EF}{PA} = \underline{\hspace{2cm}}$ (用含 m 、 n 的式子表示); $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$ (用含 α 的式子表示).

(2) 求出 $\alpha = 120^\circ$ 时 $\frac{EF}{PA}$ 的值和 β 的度数.

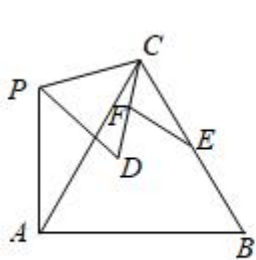


图1

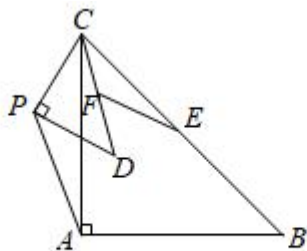


图2

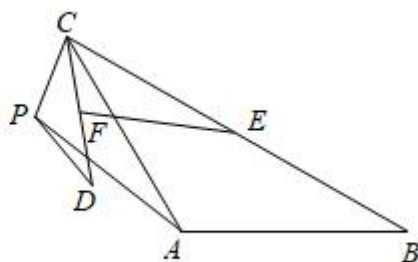


图3

