

济南市 2021 年九年级学业水平考试

(考试时间：120 分钟 满分：150 分)

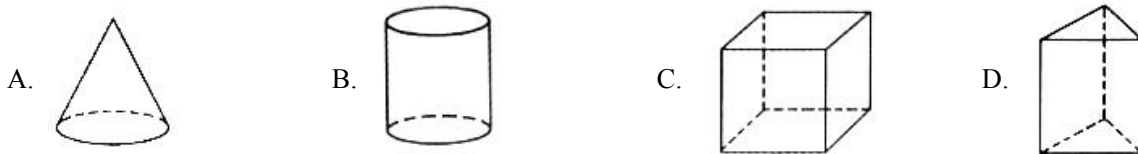
第 I 卷 (选择题 共 48 分)

一、选择题 (本大题共 12 个小题，每小题 4 分，共 48 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。)

1. 9 的算术平方根是 ()

- A. -3 B. ± 3 C. 3 D. $\sqrt{3}$

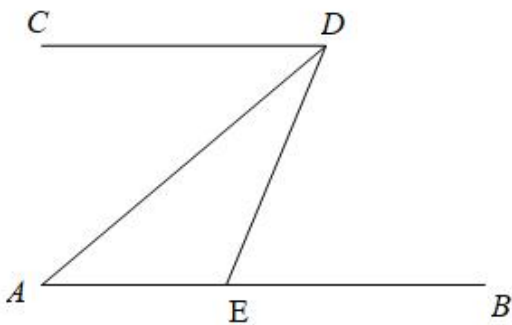
2. 下列几何体中，其俯视图与主视图完全相同的是 ()



3. 2021 年 5 月 15 日，我国“天问一号”探测器在火星成功着陆。火星具有和地球相近的环境，与地球最近时候的距离约 55000000km。将数字 55000000 用科学记数法表示为 ()

- A. 0.55×10^8 B. 5.5×10^7
C. 5.5×10^6 D. 55×10^6

4. 如图， $AB \parallel CD$ ， $\angle A = 30^\circ$ ， DA 平分 $\angle CDE$ ，则 $\angle DEB$ 的度数为 ()



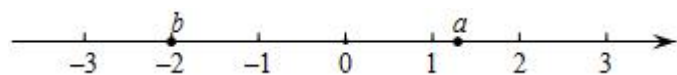
- A. 45° B. 60° C. 75° D. 80°

5. 以下是我国部分博物馆标志的图案，其中既是轴对称图形又是中心对称图形的是 ()





6. 实数 a , b 在数轴上的对应点的位置如图所示, 则下列结论正确的是 ()



- A. $a+b > 0$ B. $-a > b$ C. $a-b < 0$ D. $-b < a$

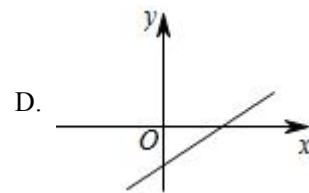
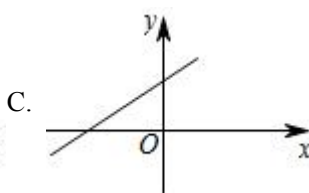
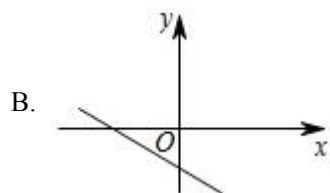
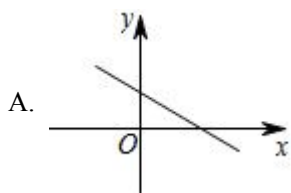
7. 计算 $\frac{m^2}{m-1} - \frac{2m-1}{m-1}$ 的结果是 ()

- A. $m+1$ B. $m-1$ C. $m-2$ D. $-m-2$

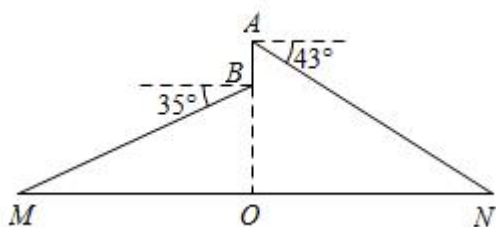
8. 某学校组织学生到社区开展公益宣传活动, 成立了“垃圾分类”“文明出行”“低碳环保”三个宣传队, 如果小华和小丽每人随机选择参加其中一个宣传队, 则她们恰好选到同一个宣传队的概率是 ()

- A. $\frac{1}{9}$ B. $\frac{1}{6}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{2}{3}$

9. 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 图象的两个分支分别位于第一、三象限, 则一次函数 $y = kx - k$ 的图象大致是 ()

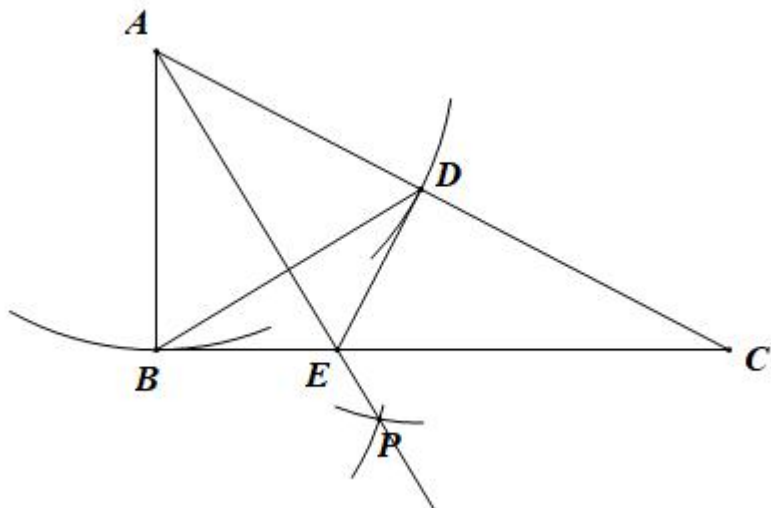


10. 无人机低空遥感技术已广泛应用于农作物监测. 如图, 某农业特色品牌示范基地用无人机对一块试验田进行监测作业时, 在距地面高度为 135m 的 A 处测得试验田右侧出界 N 处俯角为 43° , 无人机垂直下降 40m 至 B 处, 又测得试验田左侧边界 M 处俯角为 35° , 则 M, N 之间的距离为 (参考数据: $\tan 43^\circ \approx 0.9$, $\sin 43^\circ \approx 0.7$, $\cos 35^\circ \approx 0.8$, $\tan 35^\circ \approx 0.7$, 结果保留整数) ()



- A. 188m B. 269m
C. 286m D. 312m

11. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ABC = 90^\circ$, $\angle C = 30^\circ$, 以点 A 为圆心, 以 AB 的长为半径作弧交 AC 于点 D , 连接 BD , 再分别以点 B , D 为圆心, 大于 $\frac{1}{2}BD$ 的长为半径作弧, 两弧交于点 P , 作射线 AP 交 BC 于点 E , 连接 DE , 则下列结论中不正确的是 ()



- A. $BE = DE$
- B. DE 垂直平分线段 AC
- C. $\frac{S_{\triangle EDC}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$
- D. $BD^2 = BC \cdot BE$

12. 新定义: 在平面直角坐标系中, 对于点 $P(m, n)$ 和点 $P'(m, n')$, 若满足 $m \geq 0$ 时, $n' = n - 4$; $m < 0$ 时, $n' = -n$, 则称点 $P'(m, n')$ 是点 $P(m, n)$ 的限变点. 例如: 点 $P_1(2, 5)$ 的限变点是 $P'_1(2, 1)$, 点 $P_2(-2, 3)$ 的限变点是 $P'_2(-2, -3)$. 若点 $P(m, n)$ 在二次函数 $y = -x^2 + 4x + 2$ 的图象上, 则当 $-1 \leq m \leq 3$ 时, 其限变点 P' 的纵坐标 n' 的取值范围是 ()

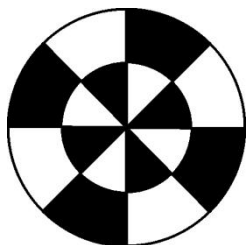
- A. $-2 \leq n' \leq 2$ B. $1 \leq n' \leq 3$
C. $1 \leq n' \leq 2$ D. $-2 \leq n' \leq 3$

第Ⅱ卷 (非选择题 共 102 分)

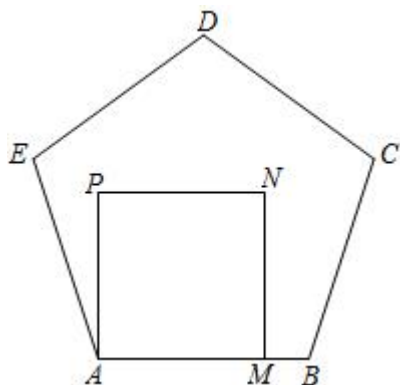
二、填空题 (本大题共 6 个小题, 每小题 4 分, 共 24 分, 直接填写答案.)

13. 因式分解: $a^2 - 9 =$ _____

14. 如图，在两个同心圆中，四条直径把大圆分成八等份，若往圆面投掷飞镖，则飞镖落在黑色区域的概率是_____.



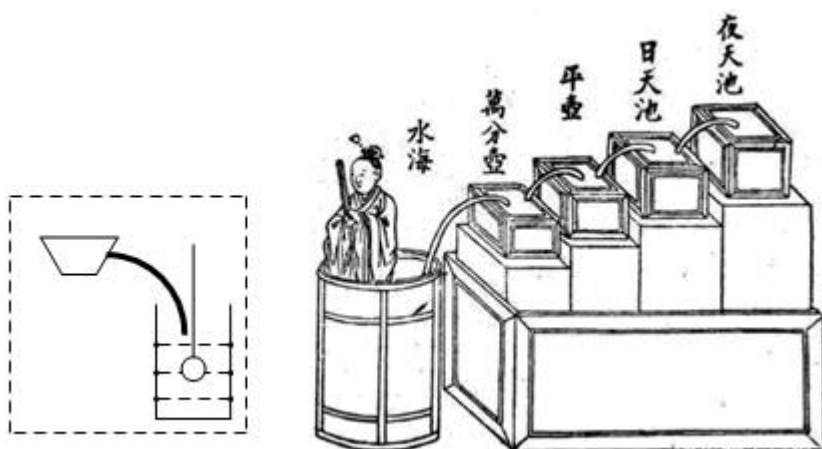
15. 如图, 正方形 $AMNP$ 的边 AM 在正五边形 $ABCDE$ 的边 AB 上, 则 $\angle PAE =$ _____ $^\circ$.



16. 关于 x 的一元二次方程 $x^2 + x - a = 0$ 的一个根是 2, 则另一个根是_____.

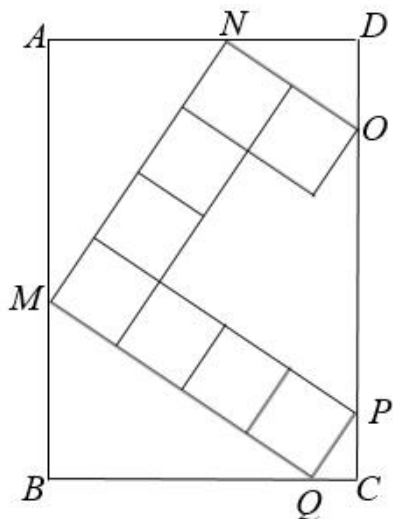
17. 漏刻是我国古代的一种计时工具. 据史书记载, 西周时期就已经出现了漏刻, 这是中国古代人民对函数思想的创造性应用. 小明同学依据漏刻的原理制作了一个简单的漏刻计时工具模型, 研究中发现水位 h (cm) 是时间 t (min) 的一次函数, 下表是小明记录的部分数据, 其中有一个 h 的值记录错误, 请排除后利用正确的数据确定当 h 为 8cm 时, 对应的时间 t 为_____ min.

t (min)	...	1	2	3	5	...
h (cm)	...	2.4	2.8	3.4	4	...



18. 如图, 一个由 8 个正方形组成的 “C” 型模板恰好完全放入一个矩形框内, 模板四周的直角顶点 M , N ,

O, P, Q 都在矩形 $ABCD$ 的边上，若 8 个小正方形的面积均为 1，则边 AB 的长为_____.

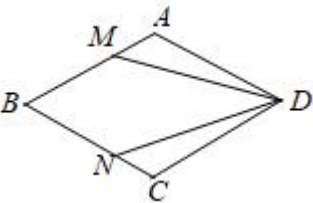


三、解答题（本大题共 9 个小题，共 78 分．解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤．）

19. 计算： $\left(\frac{1}{4}\right)^{-1} + (\pi - 1)^0 + |-3| - 2 \tan 45^\circ$.

20. 解不等式组：
$$\begin{cases} 3(x-1) \geq 2x-5, & \text{①} \\ 2x < \frac{x+3}{2}, & \text{②} \end{cases}$$
 并写出它的所有整数解.

21. 如图，在菱形 $ABCD$ 中，点 M, N 分别在 AB, CB 上，且 $\angle ADM = \angle CDN$ ，求证： $BM = BN$.



22. 为倡导绿色健康节约的生活方式，某社区开展“减少方便筷使用，共建节约型社区”活动．志愿者随机抽取了社区内 50 名居民，对其 5 月份方便筷使用数量进行了调查，并对数据进行了统计整理，以下是部分数据和不完整的统计图表：

方便筷使用数量在 $5 \leq x < 15$ 范围内的数据：

5, 7, 12, 9, 10, 12, 8, 8, 10, 11, 6, 9, 13, 6, 12, 8, 7.

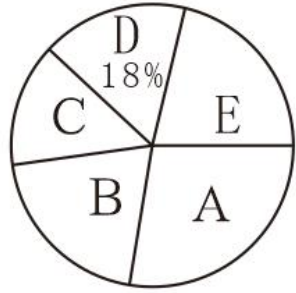
不完整的统计图表：

方便筷使用数量统计表

组别	使用数量（双）	频数
A	$0 \leq x < 5$	14
B	$5 \leq x < 10$	

C	$10 \leq x < 15$	
D	$15 \leq x < 20$	a
E	$x \geq 20$	10
合		50

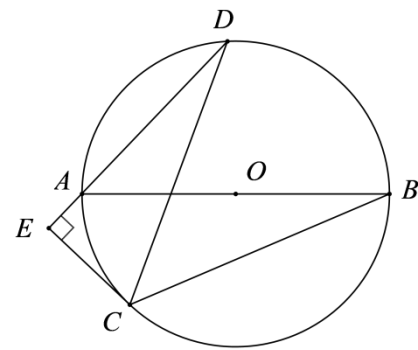
方便筷使用数量占比统计图



请结合以上信息回答下列问题:

- (1) 统计表中的 $a =$ _____;
- (2) 统计图中 E 组对应扇形的圆心角为 _____ 度;
- (3) C 组数据的众数是 _____; 调查的 50 名居民 5 月份使用方便筷数量的中位数是 _____;
- (4) 根据调查结果, 请你估计该社区 2000 名居民 5 月份使用方便筷数量不少于 15 双的人数.

23. 已知: 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, C, D 是 $\odot O$ 上两点, 过点 C 的切线交 DA 的延长线于点 E , $DE \perp CE$, 连接 CD, BC .



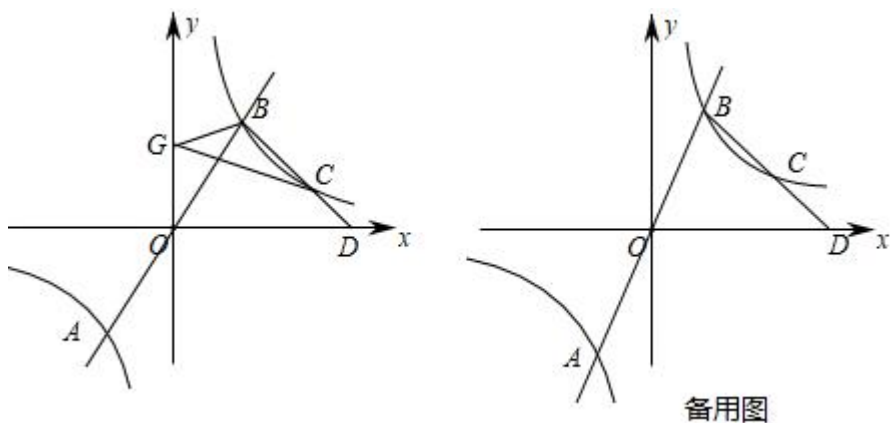
- (1) 求证: $\angle DAB = 2\angle ABC$;
- (2) 若 $\tan \angle ADC = \frac{1}{2}$, $BC = 4$, 求 $\odot O$ 的半径.

24. 端午节吃粽子是中华民族的传统习俗. 某超市节前购进了甲、乙两种畅销口味的粽子. 已知购进甲种粽子的金额是 1200 元, 购进乙种粽子的金额是 800 元, 购进甲种粽子的数量比乙种粽子的数量少 50 个, 甲种粽子的单价是乙种粽子单价的 2 倍.

(1) 求甲、乙两种粽子的单价分别是多少元？

(2) 为满足消费者需求，该超市准备再次购进甲、乙两种粽子共 200 个，若总金额不超过 1150 元，问最多购进多少个甲种粽子？

25. 如图，直线 $y = \frac{3}{2}x$ 与双曲线 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 交于 A, B 两点，点 A 的坐标为 $(m, -3)$ ，点 C 是双曲线第一象限分支上的一点，连接 BC 并延长交 x 轴于点 D ，且 $BC = 2CD$ 。

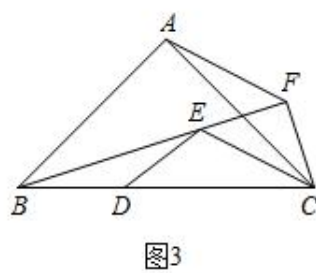
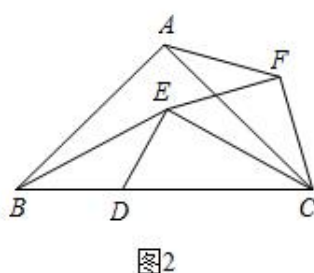
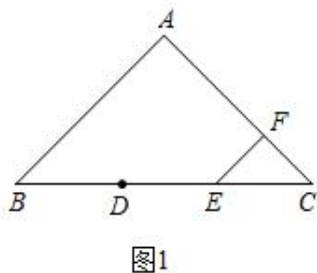


(1) 求 k 的值并直接写出点 B 的坐标；

(2) 点 G 是 y 轴上的动点，连接 GB, GC ，求 $GB + GC$ 的最小值；

(3) P 是坐标轴上的点， Q 是平面内一点，是否存在点 P, Q ，使得四边形 $ABPQ$ 是矩形？若存在，请求出所有符合条件的点 P 的坐标；若不存在，请说明理由。

26. 在 $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC = 90^\circ$ ， $AB = AC$ ，点 D 在边 BC 上， $BD = \frac{1}{3}BC$ ，将线段 DB 绕点 D 顺时针旋转至 DE ，记旋转角为 α ，连接 BE, CE ，以 CE 为斜边在其一侧制作等腰直角三角形 CEF ，连接 AF 。



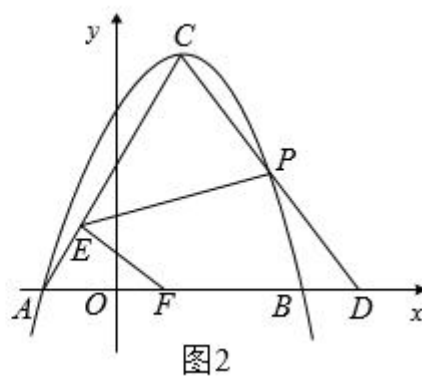
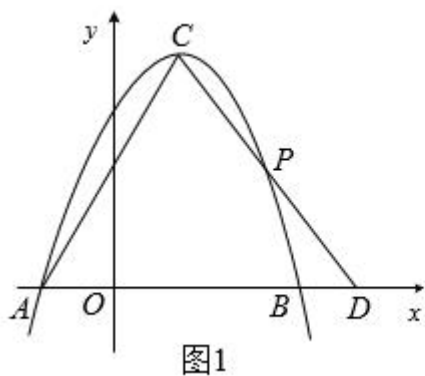
(1) 如图 1，当 $\alpha = 180^\circ$ 时，请直接写出线段 AF 与线段 BE 的数量关系；

(2) 当 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$ 时，

①如图 2，(1) 中线段 AF 与线段 BE 的数量关系是否仍然成立？请说明理由；

②如图 3，当 B, E, F 三点共线时，连接 AE ，判断四边形 $AECF$ 的形状，并说明理由。

27. 抛物线 $y = ax^2 + bx + 3$ 过点 $A(-1, 0)$ ，点 $B(3, 0)$ ，顶点为 C 。



- (1) 求抛物线的表达式及点 C 的坐标；
- (2) 如图 1，点 P 在抛物线上，连接 CP 并延长交 x 轴于点 D ，连接 AC ，若 $\triangle DAC$ 是以 AC 为底的等腰三角形，求点 P 的坐标；
- (3) 如图 2，在 (2) 的条件下，点 E 是线段 AC 上 (与点 A, C 不重合) 的动点，连接 PE ，作 $\angle PEF = \angle CAB$ ，边 EF 交 x 轴于点 F ，设点 F 的横坐标为 m ，求 m 的取值范围.

【淘宝搜索店铺：中小学教辅资源店 微信：mlxt2022】