

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)

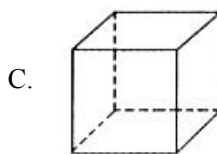
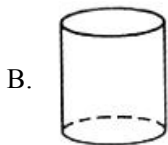
第 I 卷 (选择题 共 48 分)

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.)

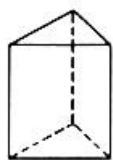
1. 9 的算术平方根是 ()

- 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 ()



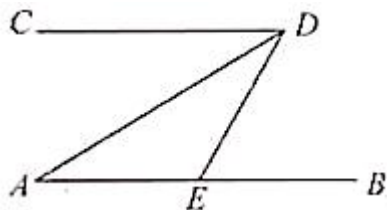
D.



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 ()



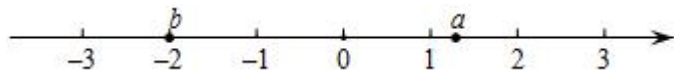
C.



D.



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 ()

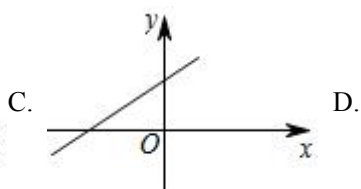
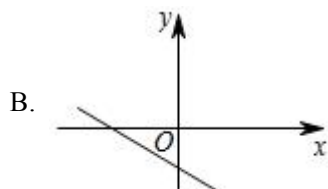
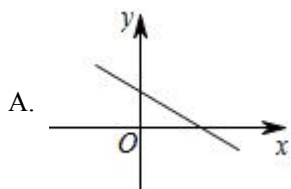
A. $\frac{1}{9}$

B. $\frac{1}{6}$

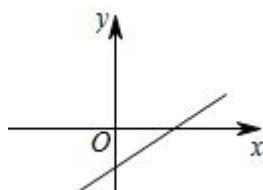
C. $\frac{1}{3}$

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 ()



D.

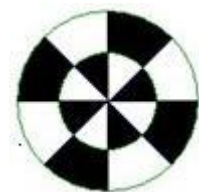


10. 无人机低空遥感技术已广泛应用于农作物监测. 如图, 某农业特色品牌示范基地用无人机对一块试验田进行监测作业时, 在距地面高度为 135m 的 A 处测得试验田右侧出界 N 处俯角为 43° , 无人机垂直下降 40m 至 B 处, 又测得试验田左侧边界 M 处俯角为 35° , 则 M, N 之间的距离为 (参考数据: $\tan 43^\circ \approx 0.9$, $\sin 43^\circ \approx 0.7$, $\cos 35^\circ \approx 0.8$, $\tan 35^\circ \approx 0.7$, 结果保留整数) ()

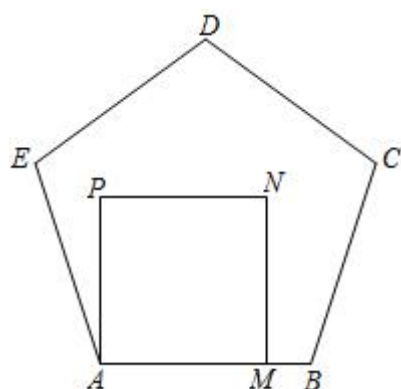
二、填空题（本大题共 6 个小题，每小题 4 分，共 24 分，直接填写答案.）

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_____.

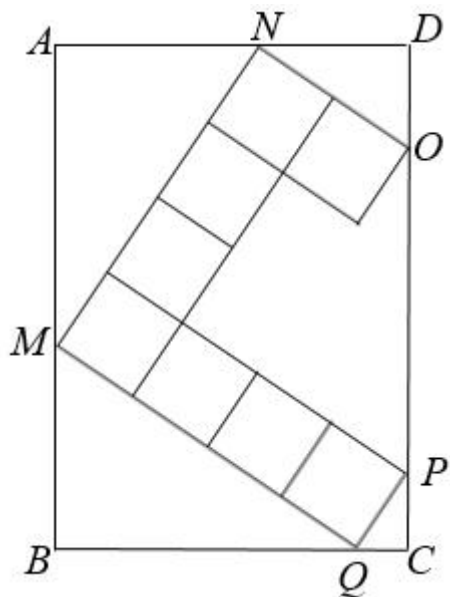
17. 漏刻是我国古代的一种计时工具. 据史书记载，西周时期就已经出现了漏刻，这是中国古代人民对函数思想的创造性应用. 小明同学依据漏刻的原理制作了一个简单的漏刻计时工具模型，研究中发现水位 $h(\text{cm})$ 是时间 $t(\text{min})$ 的一次函数，下表是小明记录的部分数据，其中有一个 h 的值记录错误，请排除后利用正确的数据确定当 h 为 8cm 时，对应的时间 t 为 _____ min .

$t(\text{min})$	...	1	2	3	5	...
$h(\text{cm})$	...	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_____.

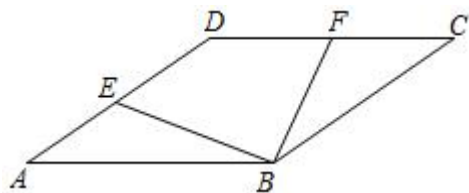


三、解答题 (本大题共 9 个小题, 共 78 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.)

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. 已知: 如图, 在菱形 $ABCD$ 中, E 、 F 分别是边 AD 和 CD 上的点, 且 $\angle ABE = \angle CBF$. 求证: $DE = DF$.



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:

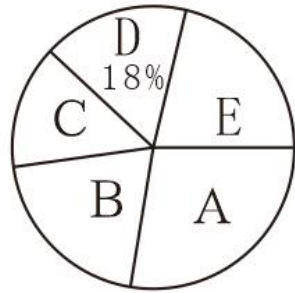
5, 7, 12, 9, 10, 12, 8, 8, 10, 11, 6, 9, 13, 6, 12, 8, 7.

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
<i>A</i>	$0 \leq x < 5$	14
<i>B</i>	$5 \leq x < 10$	
<i>C</i>	$10 \leq x < 15$	
<i>D</i>	$15 \leq x < 20$	<i>a</i>
<i>E</i>	$x \geq 20$	10
合		50

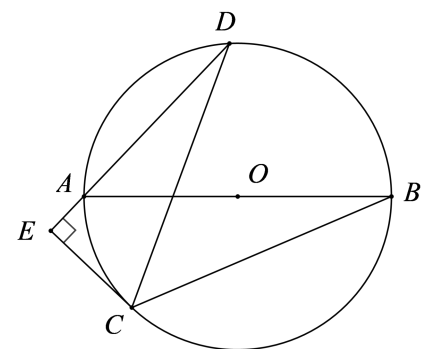
方便筷使用数量占比统计图



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: $\angle DAB = 2\angle ABC$;

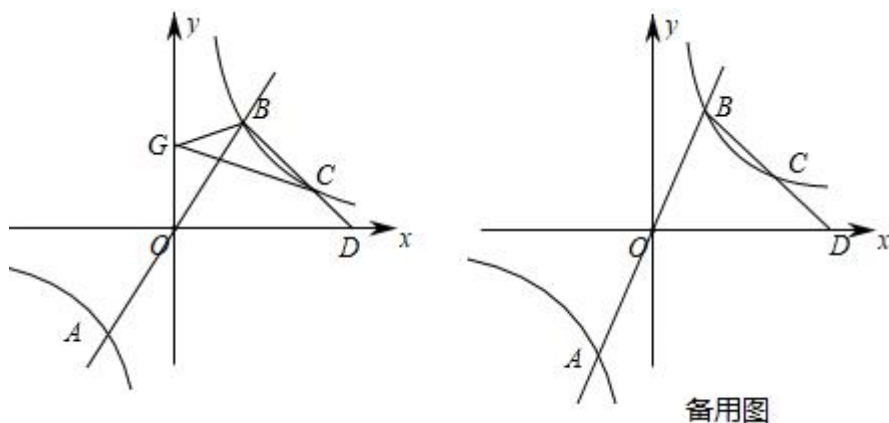
(2) 若 $\tan \angle ADC = \frac{1}{2}$, $BC = 4$, 求 $\odot O$ 的半径.

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 .

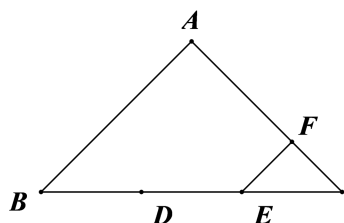


图1

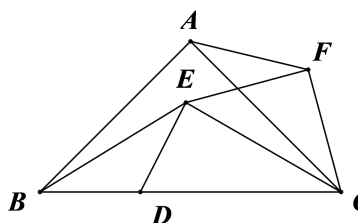


图2

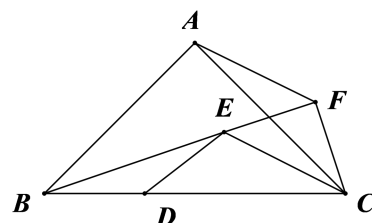


图3

(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 .

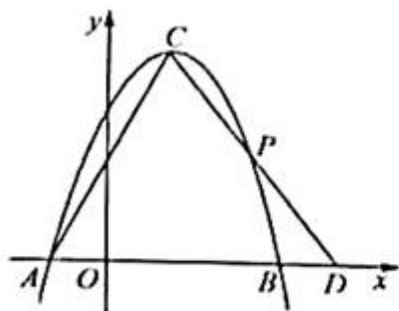


图 1

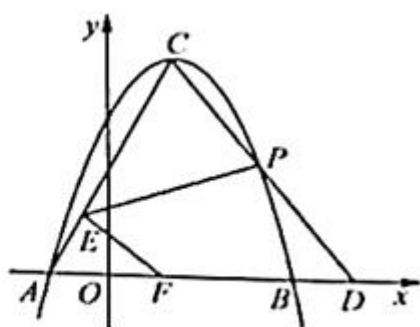


图 2

(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.