



数 学

一. 选择题 (满分 16 分, 每小题 2 分)

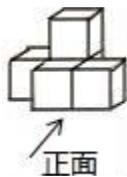
1. 下列现象中, 可以用“两点之间, 线段最短”来解释的是 ()

- A. 把弯曲的公路改直, 就能缩短路程
- B. 植树的时候只要定出两棵树的位置, 就能确定同一行树所在的直线
- C. 利用圆规可以比较两条线段的长短关系
- D. 用两个钉子就可以把木条固定在墙上

2. 若代数式 $\frac{x-2}{x+3}$ 有意义, 则 x 的取值是 ()

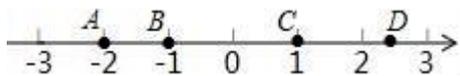
- A. $x=2$
- B. $x \neq 2$
- C. $x=3$
- D. $x \neq -3$

3. 如图是由几个相同的正方体搭成的一个几何体, 从正面看到的平面图形是 ()



- A.
- B.
- C.
- D.

4. 数轴上有 A, B, C, D 四个点, 其中绝对值相等的点是 ()



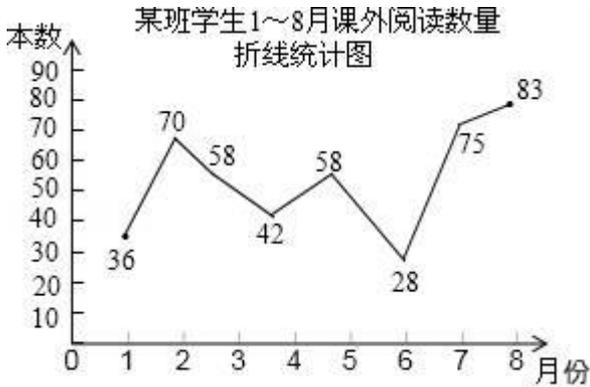
- A. 点 A 与点 D
- B. 点 A 与点 C
- C. 点 B 与点 C
- D. 点 B 与点 D

5. 下列所给的汽车标志图案中, 既是轴对称图形, 又是中心对称图形的是 ()

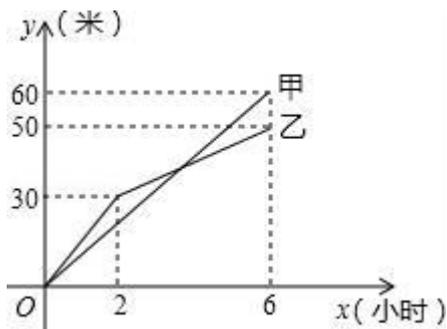
- A.
- B.



6. 某校七（二）班班长统计了今年1-8月“书香校园”活动中全班同学的课外阅读数量（单位：本），绘制了折线统计图，下列说法错误的是（ ）



- A. 阅读量最多的是8月份
 B. 阅读量最少的是6月份
 C. 3月份和5月份的阅读量相等
 D. 每月阅读量超过40本的有5个月
7. 甲、乙两个工程队分别同时开挖两段河渠，所挖河渠的长度 y (m) 与挖掘时间 x (h) 之间的关系如图所示. 根据图象所提供的信息有：①甲队挖掘 30m 时，用了 3h；②挖掘 6h 时甲队比乙队多挖了 10m；③乙队的挖掘速度总是小于甲队；④开挖后甲、乙两队所挖河渠长度相等时， $x=4$. 其中一定正确的有（ ）



- A. 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个
8. 某水果超市为了吸引顾客来店购物，设立了一个如图所示的自由转动的转盘，开展有奖购物活动. 顾客购买商品满 200 元就能获得一次转动转盘的机会，当转盘停止时，指针落在“一袋苹果”的区域就可以获得“一袋苹果”的奖品；指针落在“一盒樱桃”的区域就可以获得“一盒樱桃”的奖品. 下表是该活动的一组统计数据：



转动转盘的次数 n	100	150	200	500	800	1000
落在“一袋苹果”区域的次数 m	68	108	140	355	560	690
落在“一袋苹果”区域的频率 $\frac{m}{n}$	0.68	0.72	0.70	0.71	0.70	0.69

下列说法不正确的是 ()



- A. 当 n 很大时, 估计指针落在“一袋苹果”区域的频率大约是 0.70
- B. 假如你去转动转盘一次, 获得“一袋苹果”的概率大约是 0.70
- C. 如果转动转盘 2 000 次, 指针落在“一盒樱桃”区域的次数大约有 600 次
- D. 转动转盘 10 次, 一定有 3 次获得“一盒樱桃”

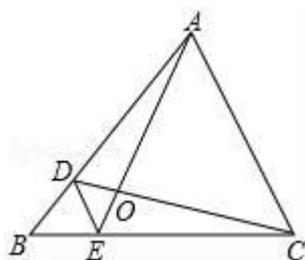
二. 填空题 (共 8 小题, 满分 16 分, 每小题 2 分)

9. 比较大小: $\sqrt[3]{8}$ _____ $\sqrt{5}$ (选用 <、=、> 填空)

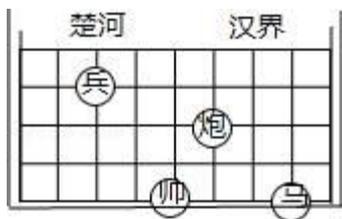
10. 一个多边形的每一个外角为 30° , 那么这个多边形的边数为_____.

11. 如果 $a^2 - a - 1 = 0$, 那么代数式 $(a - \frac{2a-1}{a}) \cdot \frac{a^2}{a-1}$ 的值是_____.

12. 如图所示, D 、 E 分别是 $\triangle ABC$ 的边 AB 、 BC 上的点, $DE \parallel AC$, 若 $S_{\triangle BDE} : S_{\triangle CDE} = 1 : 3$, 则 $S_{\triangle BDE} : S_{\text{四边形 } DECA}$ 的值为_____.

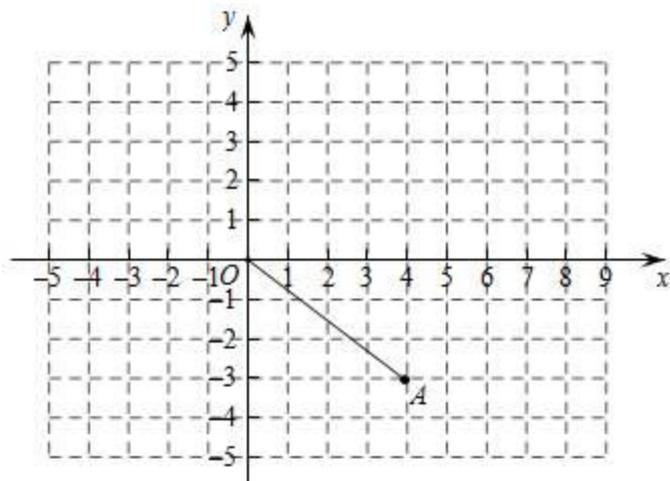


13. 如图, 若在象棋盘上建立平面直角坐标系 xOy , 使“帅”的坐标为 $(-1, -2)$, “馬”的坐标为 $(2, -2)$, 则“兵”的坐标为_____.



14. 一组数据 2, x , 1, 3, 5, 4, 若这组数据的中位数是 3, 则这组数据的方差是_____.
15. 明代大数学家程大位著的《算法统宗》一书中, 记载了这样一道数学题: “八万三千短竹竿, 将来要把笔头安, 管三套五为期定, 问郡多少能完成?” 用现代的话说就是: 有 83000 根短竹, 每根短竹可制成毛笔的笔管 3 个和笔套 5 个, 怎样安排笔管或笔套的短竹的数量, 使制成的 1 个笔管与 1 个笔套正好配套? 设用于制作笔管的短竹数为 x 根, 用于制作笔套的短竹数为 y 根, 则可列方程为: _____.
16. 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 A 的坐标为 $(4, -3)$, 且 $OA=5$, 在 x 轴上确定一点 P , 使 $\triangle AOP$ 为等腰三角形.

- (1) 写出一个符合题意的点 P 的坐标_____;
- (2) 请在图中画出所有符合条件的 $\triangle AOP$.



三. 解答题 (共 12 小题, 满分 68 分)

17. (5 分) 计算: $(\frac{1}{2})^{-2} - \sqrt{9} + (\sqrt{3} - 4)^0 - \sqrt{2}\cos 45^\circ$.

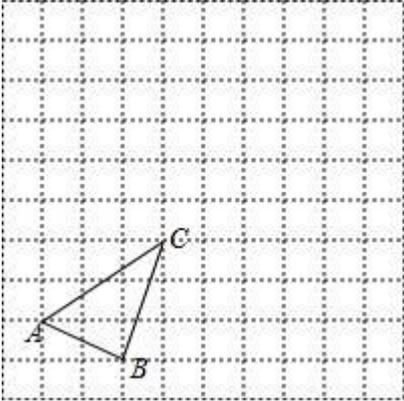
18. (5 分) 解不等式组 $\begin{cases} 2x+1 \geq -1 \\ x+1 > 4(x-2) \end{cases}$

19. (5 分) 如图, 在 10×10 的网格中, 有一格点三角形 ABC . (说明: 顶点都在网格线交点处的三角形叫做格点三角形)

(1) 将 $\triangle ABC$ 先向右平移 5 个单位, 再向上平移 2 个单位, 得到 $\triangle A' B' C'$, 请直接画出平移后的 $\triangle A' B' C'$;

(2) 将 $\triangle A' B' C'$ 绕点 C 顺时针旋转 90° ，得到 $\triangle A'' B'' C'$ ，请直接画出旋转后的 $\triangle A'' B'' C'$ 。（友情提醒：别忘了标上相应的字母!）

(3) 在第(2)小题的旋转过程中，点 A' 所经过的路线长_____（结果保留 π ）。

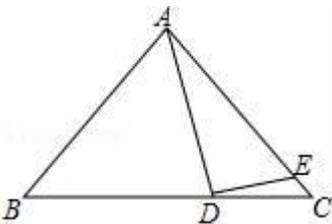


20. (5分) 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - (2k+1)x + k^2 + 2k = 0$ 有两个实数根 x_1, x_2 .

(1) 求实数 k 的取值范围.

(2) 是否存在实数 k ，使得 $x_1 x_2 - x_1^2 - x_2^2 = -16$ 成立？若存在，请求出 k 的值；若不存在，请说明理由.

21. (5分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB=AC$ ，点 D ，点 E 分别是 BC ， AC 上一点，且 $DE \perp AD$. 若 $\angle BAD = 55^\circ$ ， $\angle B = 50^\circ$ ，求 $\angle DEC$ 的度数.

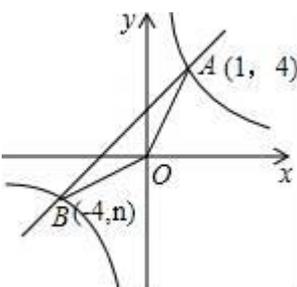


22. (5分) 如图，已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象与一次函数 $y = x + b$ 的图象交于点 $A(1, 4)$ ，点 $B(-4, n)$.

(1) 求 n 和 b 的值；

(2) 求 $\triangle OAB$ 的面积；

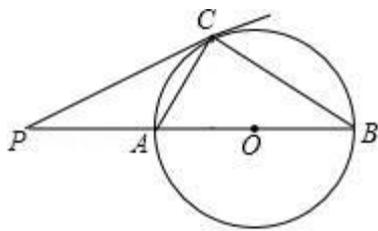
(3) 直接写出一次数值大于反比例函数值的自变量 x 的取值范围.



23. (5分) 如图, P 是 $\odot O$ 直径 BA 延长线上一点, 过 P 作 PC 切 $\odot O$ 于 C , 连接 AC 、 BC , 若 $PA=AO=2$,

(1) 求 PC 的长, 求 AC 的长;

(2) 求 $\tan \angle PCA$ 的值及 $\triangle PAC$ 的面积.



24. (6分) 某工厂甲、乙两个部门各有员工 400 人, 为了解这两个部门员工的生产技能情况, 进行了抽样调查, 过程如下, 请补充完整.

收集数据: 从甲、乙两个部门各随机抽取 20 名员工, 进行了生产技能测试, 测试成绩 (百分制) 如下:

甲: 78 86 74 81 75 76 87 70 75 90 75 79 81 70 74 80 86 69 83 77

乙: 93 73 88 81 72 81 94 83 77 83 80 81 70 81 73 78 82 80 70 40

整理、描述数据按如下 (表格) 分数段整理、描述这两组样本数据:

成绩 x	$40 \leq x < 49$	$50 \leq x < 59$	$60 \leq x < 69$	$70 \leq x < 79$	$80 \leq x < 89$	$90 \leq x \leq 100$
人数						
部门						
甲	0	0	1	11	7	1
乙	1	0	0	a	b	2

(说明: 成绩 80 分及以上为生产技能优秀, 70 - 79 分为生产技能良好, 60 - 69 分为生产技能合格, 60 分以下为生产技能不合格)

分析数据两组样本数据的平均数、中位数、众数如下 (表格) 表所示:

部门	平均数	中位数	众数
甲	78.3	77.5	75
乙	78	80.5	81

得出结论: (1) 请补充表格 1: $a = \underline{\hspace{2cm}}$, $b = \underline{\hspace{2cm}}$.



(2) 估计乙部门生产技能优秀的员工人数为_____；

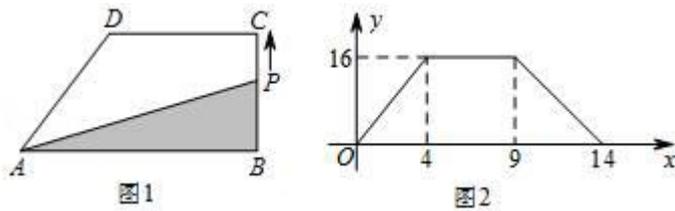
(3) 可以推断出_____部门员工的生产技能水平较高，理由为：①_____；②_____。（从两个不同的角度说明你推断的合理性）

25. (5分) 如图1, 在直角梯形 $ABCD$ 中, 动点 P 从 B 点出发, 沿 $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 匀速运动, 设点 P 运动的路程为 x , $\triangle ABP$ 的面积为 y , 图象如图2所示.

(1) 在这个变化中, 自变量、因变量分别是_____、_____;

(2) 当点 P 运动的路程 $x=4$ 时, $\triangle ABP$ 的面积为 $y=_____$;

(3) 求 AB 的长和梯形 $ABCD$ 的面积.

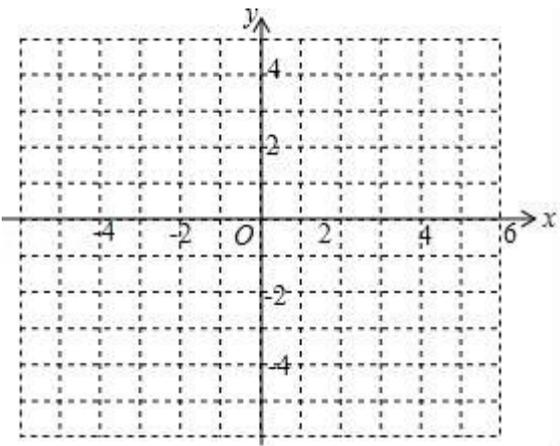


26. (7分) 已知, 抛物线 $y=ax^2+ax+b$ ($a \neq 0$) 与直线 $y=2x+m$ 有一个公共点 $M(1, 0)$, 且 $a < b$.

(1) 求 b 与 a 的关系式和抛物线的顶点 D 坐标 (用 a 的代数式表示);

(2) 直线与抛物线的另外一个交点记为 N , 求 $\triangle DMN$ 的面积与 a 的关系式;

(3) $a = -1$ 时, 直线 $y = -2x$ 与抛物线在第二象限交于点 G , 点 G, H 关于原点对称, 现将线段 GH 沿 y 轴向上平移 t 个单位 ($t > 0$), 若线段 GH 与抛物线有两个不同的公共点, 试求 t 的取值范围.

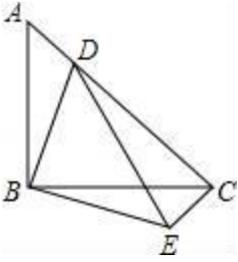


27. (7分) 如图, 等腰直角 $\triangle ABC$ 中, $\angle ABC = 90^\circ$, 点 D 在 AC 上, 将 $\triangle ABD$ 绕顶点 B 沿顺时针方向旋转 90° 后得到 $\triangle CBE$.

(1) 求 $\angle DCE$ 的度数.

(2) $AB=4$, $AD:DC=1:3$ 时, 求 DB 的长.





28. (8分) 如图, 一次函数 $y = -\frac{3}{4}x + 6$ 的图象分别交 y 轴、 x 轴交于点 A 、 B , 点 P 从点 B 出发, 沿射线 BA 以每秒 1 个单位的速度出发, 设点 P 的运动时间为 t 秒.

- (1) 点 P 在运动过程中, 若某一时刻, $\triangle OPA$ 的面积为 6, 求此时 P 的坐标;
- (2) 在整个运动过程中, 当 t 为何值时, $\triangle AOP$ 为等腰三角形? (只需写出 t 的值, 无需解答过程)

