

2024年山东省济南市中考数学试卷

一、选择题：本题共10小题，每小题4分，共40分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. (4分) 9的相反数是 ()

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

2. (4分) 黑陶是继彩陶之后中国新石器时代制陶工艺的又一个高峰，被誉为“土与火的艺术，力与美的结晶”。如图是山东博物馆收藏的蛋壳黑陶高柄杯。关于它的三视图 ()



- A. 主视图与左视图相同 B. 主视图与俯视图相同
C. 左视图与俯视图相同 D. 三种视图都相同

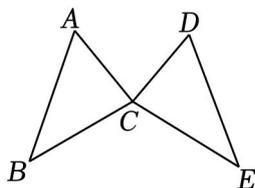
3. (4分) 截止2023年底，我国森林面积约为3465000000亩，森林覆盖率达到24.02%。将数字3465000000用科学记数法表示为 ()

- A. 0.3465×10^9 B. 3.465×10^9
C. 3.465×10^8 D. 34.65×10^8

4. (4分) 若正多边形的一个外角是 45° ，则这个正多边形是 ()

- A. 正六边形 B. 正七边形 C. 正八边形 D. 正九边形

5. (4分) 如图，已知 $\triangle ABC \cong \triangle DEC$ ， $\angle A = 60^\circ$ ，则 $\angle DCE$ 的度数为 ()



- A. 40° B. 60° C. 80° D. 100°

6. (4分) 下列运算正确的是 ()

- A. $3x+3y=6xy$ B. $(xy^2)^3=xy^6$
C. $3(x+8)=3x+8$ D. $x^2 \cdot x^3=x^5$

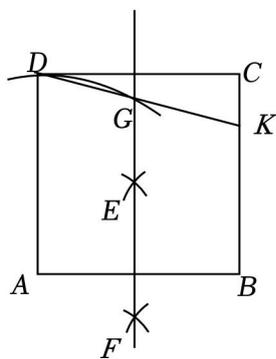
7. (4分) 若关于 x 的方程 $x^2 - x - m = 0$ 有两个不相等的实数根，则实数 m 的取值范围是 ()

- A. $m < -\frac{1}{4}$ B. $m > -\frac{1}{4}$ C. $m < -4$ D. $m > -4$

8. (4分) 3月14日是国际数学节. 某学校在今年国际数学节策划了“竞速华容道”“玩转幻方”和“巧解鲁班锁”三个挑战活动, 如果小红和小丽每人随机选择参加其中一个活动, 则她们恰好选到同一个活动的概率是 ()

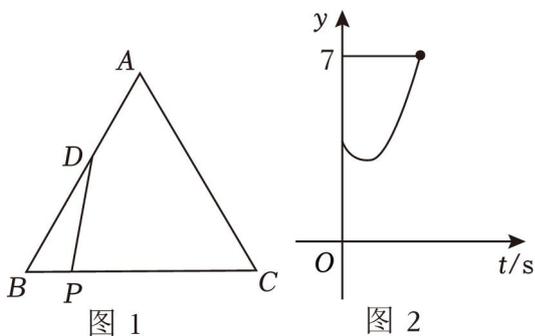
- A. $\frac{1}{9}$ B. $\frac{1}{6}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{2}{3}$

9. (4分) 如图, 在正方形 $ABCD$ 中, 分别以点 A 和 B 为圆心 $\frac{1}{2}AB$ 的长为半径作弧, 两弧相交于点 E 和 F , 再以点 A 为圆心, 以 AD 的长为半径作弧交直线 EF 于点 G (点 G 在正方形 $ABCD$ 内部), 则正方形 $ABCD$ 的边长为 ()



- A. $\sqrt{2} + 1$ B. $\frac{5}{2}$ C. $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ D. $\sqrt{3} + 1$

10. (4分) 如图1, $\triangle ABC$ 是等边三角形, 点 D 在边 AB 上, 动点 P 以每秒1个单位长度的速度从点 B 出发, 沿折线 $BC - CA$ 匀速运动, 连接 DP . 设点 P 的运动时间为 t (s), DP^2 为 y . 当动点 P 沿 BC 匀速运动到点 C 时, y 与 t 的函数图象如图2所示. 有以下四个结论: ① $AB=3$; ② 当 $t=5$ 时; ③ 当 $4 \leq t \leq 6$ 时, $1 \leq y \leq 3$, 两个时刻 t_1, t_2 ($t_1 < t_2$) 分别对应 y_1 和 y_2 , 若 $t_1+t_2=6$, 则 $y_1 > y_2$. 其中正确结论的序号是 ()

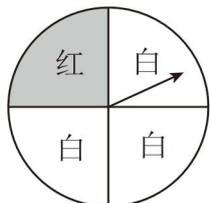


- A. ①②③ B. ①② C. ③④ D. ①②④

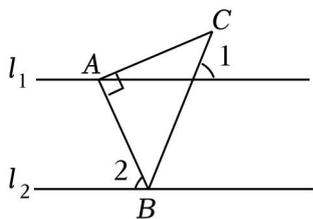
二、填空题: 本题共5小题, 每小题4分, 共20分. 直接填写答案.

11. (4分) 若分式 $\frac{x-1}{2x}$ 的值为0, 则实数 x 的值为 _____.

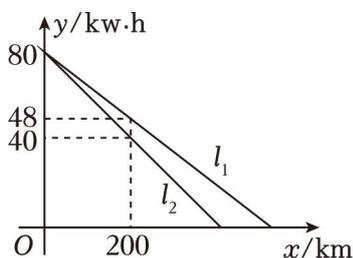
12. (4分) 如图是一个可以自由转动的转盘, 转盘被等分成四个扇形, 转动转盘, 指针落在红色区域的概率为 _____.



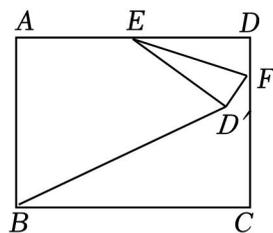
13. (4分) 如图, 已知 $l_1 \parallel l_2$, $\triangle ABC$ 是等腰直角三角形, $\angle BAC = 90^\circ$, 顶点 A 在 l_1 上, 当 $\angle 1 = 70^\circ$ 时, $\angle 2 =$ _____ $^\circ$.



14. (4分) 某公司生产了 A, B 两款新能源汽车. 如图, l_1, l_2 分别表示 A 款, B 款新能源汽车充满电后电池的剩余电量 y ($kw \cdot h$) 与汽车行驶路程 x (km), A 款新能源汽车电池的剩余电量比 B 款新能源汽车电池的剩余电量多 _____ $kw \cdot h$.



15. (4分) 如图, 在矩形纸片 $ABCD$ 中, $AB = \sqrt{2}$, $AD = 2$, 点 F 在边 CD 上, 连接 EF , 点 D 的对应点为 D' , 连接 BD' . 若 $BD' = 2$ _____.

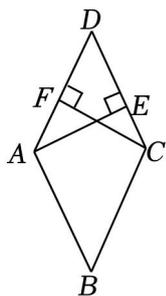


三、解答题: 本题共 10 小题, 共 90 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

16. (7分) 计算: $\sqrt{9} - (\pi - 3.14)^0 + (\frac{1}{4})^{-1} + |\sqrt{3}| - 2\cos 30^\circ$.

17. (7分) 解不等式组: $\begin{cases} 4x > 2(x-1) & \text{①} \\ \frac{x+2}{2} < \frac{x+5}{3} & \text{②} \end{cases}$, 并写出它的所有整数解.

18. (7分) 如图, 在菱形 $ABCD$ 中, $AE \perp CD$, $CF \perp AD$, 垂足为 F . 求证: $AF = CE$.



19. (8分) 城市轨道交通发展迅猛, 为市民出行带来极大方便. 某校“综合实践”小组想测得轻轨高架站的相关距离, 数据勘测组通过勘测得到了如下记录表:

综合实践活动记录表	
活动内容	测量轻轨高架站的相关距离
测量工具	测倾器, 红外测距仪等
过程资料	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p>轻轨高架站示意图</p> </div> <div style="font-size: small;"> <p>相关数据及说明: 图中点 A, B, C, D, E, F 在同一平面内, 房顶 AB, 点 F 在与地面垂直的中轴线 AE 上, $\angle BCD = 98^\circ$, $AE = 8.5m$, $CD = 6.7m$.</p> </div> </div>
成果梳理	...

请根据记录表提供的信息完成下列问题:

(1) 求点 C 到地面 DE 的距离;

(2) 求顶部线段 BC 的长.

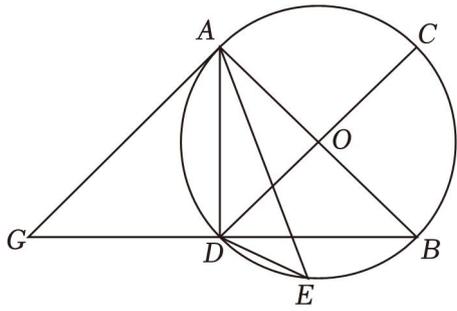
(结果精确到 $0.01m$, 参考数据: $\sin 15^\circ \approx 0.259$, $\cos 15^\circ \approx 0.966$, $\tan 15^\circ \approx 0.268$, $\sin 83^\circ \approx 0.993$, $\cos 83^\circ \approx 0.122$, $\tan 83^\circ \approx 8.144$)



20. (8分) 如图, AB, CD 为 $\odot O$ 的直径 \widehat{BD} 上, 连接 AE, DE , $AB=AG$, $\angle EAD + \angle EDB = 45^\circ$.

(1) 求证: AG 与 $\odot O$ 相切;

(2) 若 $BG = 4\sqrt{5}$, $\sin \angle DAE = \frac{1}{3}$, 求 DE 的长.



21. (9分) 2024年3月25日是第29个全国中小学生安全教育日, 为提高学生安全防范意识和自我防护能力, 某校开展了校园安全知识竞赛(百分制), 该校随机抽取了八年级部分学生的竞赛成绩(成绩用 x 表示, 单位: 分). 并对数据(成绩)

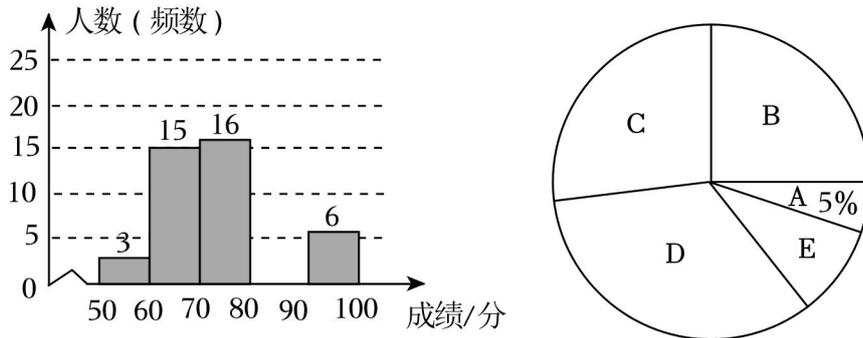
$A: 50 \leq x < 60; B: 60 \leq x < 70; C: 70 \leq x < 80; E: 90 \leq x \leq 100.$

下面给出了部分信息:

$a:$ C组的数据:

70, 71, 71, 72, 72, 74, 75, 76, 76, 78, 79

$b:$ 不完整的学生竞赛成绩频数分布直方图和扇形统计图如下:



请根据以上信息完成下列问题:

- (1) 求随机抽取的八年级学生人数;
- (2) 扇形统计图中B组对应扇形的圆心角为 _____ 度;
- (3) 请补全频数分布直方图;
- (4) 抽取的八年级学生竞赛成绩的中位数是 _____ 分;
- (5) 该校八年级共900人参加了此次竞赛活动, 请你估计该校八年级参加此次竞赛活动成绩达到80分及以上的学生人数.

22. (10分) 近年来光伏建筑一体化广受关注. 某社区拟修建A, B两种光伏车棚. 已知修建2个A种光伏车棚和1个B种光伏车棚共需投资8万元, 修建5个A种光伏车棚和3个B种光伏车棚共需投资21万元.

(1) 求修建每个 A 种, B 种光伏车棚分别需投资多少万元?

(2) 若修建 A, B 两种光伏车棚共 20 个, 要求修建的 A 种光伏车棚的数量不少于修建的 B 种光伏车棚数量的 2 倍, 可使投资总额最少? 最少投资总额为多少万元?

23. (10 分) 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图象与正比例函数 $y = 3x (x \geq 0)$ 的图象交于点 $A(2, a)$ (不与点 A 重合) 的一点.

(1) 求反比例函数的表达式;

(2) 如图 1, 过点 B 作 y 轴的垂线 l , l 与 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$, 当线段 $BD = 3$ 时, 求点 B 的坐标;

(3) 如图 2, 将点 A 绕点 B 顺时针旋转 90° 得到点 E , 当点 E 恰好落在 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$, 求点 E 的坐标.

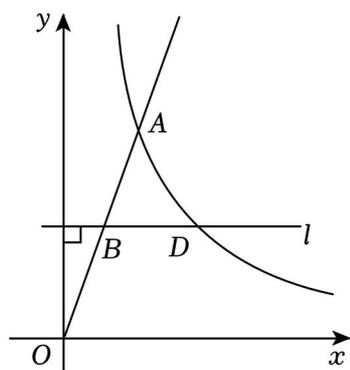


图1

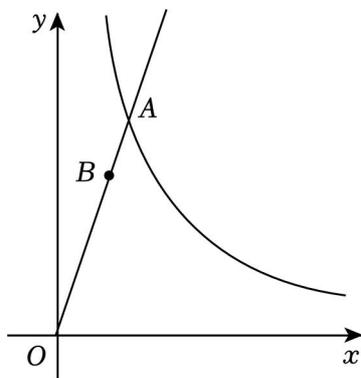


图2

24. (12 分) 在平面直角坐标系 xOy 中, 抛物线 $C_1: y = x^2 + bx + c$ 经过点 $A(0, 2), B(2, 2)$, 顶点为 D ; 抛物线 $C_2: y = x^2 - 2mx + m^2 - m + 2 (m \neq 1)$, 顶点为 Q .

(1) 求抛物线 C_1 的表达式及顶点 D 的坐标;

(2) 如图 1, 连接 AD , 点 E 是抛物线 C_1 对称轴右侧图象上一点, 点 F 是抛物线 C_2 上一点, 若四边形 $ADFE$ 是面积为 12 的平行四边形, 求 m 的值;

(3) 如图 2, 连接 BD, DQ , 对称轴左侧图象上的动点 (不与点 A 重合), 过点 M 作 $MN \parallel DQ$ 交 x 轴于点 N , 连接 BN , 求 $\triangle BDN$ 面积的最小

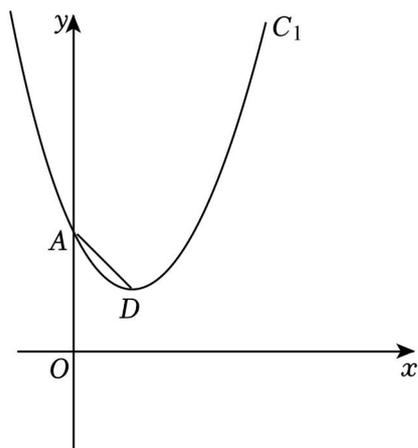


图1

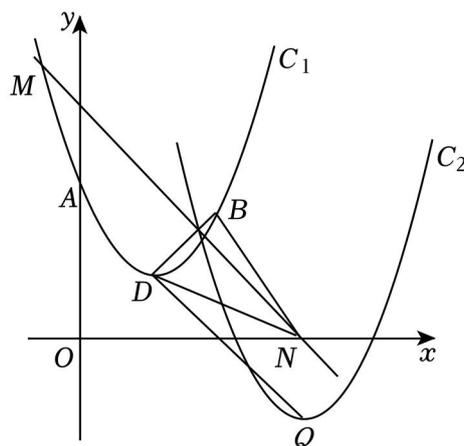


图2

值.

25. (12分) 某校数学兴趣小组的同学在学习了图形的相似后, 对三角形的相似进行了深入研究.

(一) 拓展探究

如图1, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, 垂足为 D .

(1) 兴趣小组的同学得出 $AC^2=AD \cdot AB$. 理由如下:

$\begin{aligned} &\because \angle ACB=90^\circ \\ &\therefore \angle A+\angle B=90^\circ \\ &\quad \because CD \perp AB \\ &\therefore \angle ADC=90^\circ \\ &\therefore \angle A+\angle ACD=90^\circ \\ &\therefore \angle B=\textcircled{1} \end{aligned}$	$\begin{aligned} &\because \angle A=\angle A \\ &\therefore \triangle ABC \sim \triangle ACD \\ &\therefore \frac{AB}{AC}=\textcircled{2} \text{_____} \\ &\therefore AC^2=AD \cdot AB \end{aligned}$
---	---

请完成填空: ① _____; ② _____;

(2) 如图2, F 为线段 CD 上一点, 连接 AF 并延长至点 E , 当 $\angle ACE=\angle AFC$ 时, 请判断 $\triangle AEB$ 的形状

(二) 学以致用

(3) 如图3, $\triangle ABC$ 是直角三角形, $\angle ACB=90^\circ$, $BC=2\sqrt{6}$, 平面内一点 D , 满足 $AD=AC$, 且 $\angle CEB=\angle CBD$, 当线段 BE 的长度取得最小值时. 求线段 CE 的长.

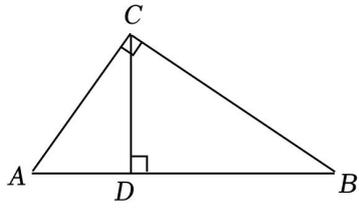


图1

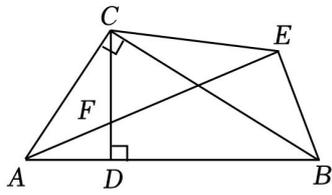


图2

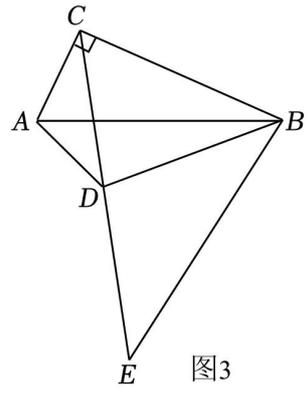


图3

2024 年山东省济南市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分. 每小题只有一个选项符合题目要求。

1. (4 分) 9 的相反数是 ()

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

【解答】解：9 的相反数是 -9.

故选：A.

2. (4 分) 黑陶是继彩陶之后中国新石器时代制陶工艺的又一个高峰，被誉为“土与火的艺术，力与美的结晶”。如图是山东博物馆收藏的蛋壳黑陶高柄杯。关于它的三视图 ()



- A. 主视图与左视图相同 B. 主视图与俯视图相同
C. 左视图与俯视图相同 D. 三种视图都相同

【解答】解：这个几何体的主视图与左视图相同，俯视图与主视图和左视图不相同.

故选：A.

3. (4 分) 截止 2023 年底，我国森林面积约为 3465000000 亩，森林覆盖率达到 24.02%. 将数字 3465000000 用科学记数法表示为 ()

- A. 0.3465×10^9 B. 3.465×10^9
C. 3.465×10^8 D. 34.65×10^8

【解答】解： $3465000000 = 3.465 \times 10^9$,

故选：B.

4. (4 分) 若正多边形的一个外角是 45° ，则这个正多边形是 ()

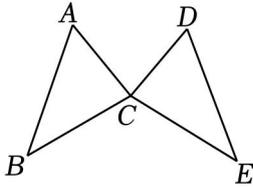
- A. 正六边形 B. 正七边形 C. 正八边形 D. 正九边形

【解答】解：由题意得 $360^\circ \div 45^\circ = 8$,

即这个正多边形是正八边形，

故选：C.

5. (4分) 如图，已知 $\triangle ABC \cong \triangle DEC$ ， $\angle A = 60^\circ$ ，则 $\angle DCE$ 的度数为 ()



- A. 40° B. 60° C. 80° D. 100°

【解答】解： $\because \angle A + \angle B + \angle ACB = 180^\circ$ ，

$$\therefore \angle ACB = 180^\circ - 60^\circ - 40^\circ = 80^\circ，$$

$\because \triangle ABC \cong \triangle DEC$ ，

$$\therefore \angle DCE = \angle ACB = 80^\circ。$$

故选：C.

6. (4分) 下列运算正确的是 ()

- A. $3x + 3y = 6xy$ B. $(xy^2)^3 = xy^6$
C. $3(x+8) = 3x+8$ D. $x^2 \cdot x^3 = x^5$

【解答】解： x 与 y 不是同类项，无法合并，

$\therefore A$ 不正确，不符合题意；

$$(xy^2)^3 = x^3y^6，$$

$\therefore B$ 不正确，不符合题意；

$$3(x+8) = 3x+24，$$

$\therefore C$ 不正确，不符合题意；

$$x^2 \cdot x^3 = x^5，$$

$\therefore D$ 正确，符合题意.

故选：D.

7. (4分) 若关于 x 的方程 $x^2 - x - m = 0$ 有两个不相等的实数根，则实数 m 的取值范围是 ()

- A. $m < -\frac{1}{4}$ B. $m > -\frac{1}{4}$ C. $m < -4$ D. $m > -4$

【解答】解： \because 关于 x 的方程 $x^2 - x - m = 0$ 有两个不相等的实数根，

$$\therefore \Delta > 0，$$

$$\therefore (-1)^2 + 4m > 0，$$

$$\therefore m > -\frac{1}{4}。$$

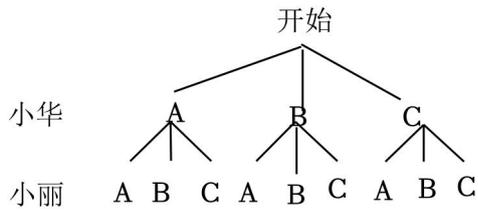
故选：B.

8. (4分) 3月14日是国际数学节. 某学校在今年国际数学节策划了“竞速华容道”“玩转幻方”和“巧解鲁班锁”三个挑战活动, 如果小红和小丽每人随机选择参加其中一个活动, 则她们恰好选到同一个活动的概率是 ()

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

【解答】解: 把“竞速华容道”“玩转幻方”和“巧解鲁班锁”三个活动分别记为A、B、C,

画树状图如下:

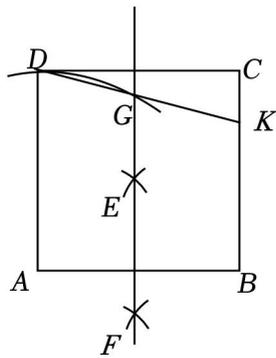


共有9种等可能的结果, 小华和小丽恰好选到同一个宣传队的结果有3种,

∴小华和小丽恰好选到同一个宣传队的概率为 $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$,

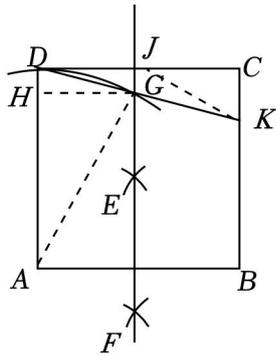
故选：C.

9. (4分) 如图, 在正方形ABCD中, 分别以点A和B为圆心 $\frac{1}{2}AB$ 的长为半径作弧, 两弧相交于点E和F, 再以点A为圆心, 以AD的长为半径作弧交直线EF于点G(点G在正方形ABCD内部), 则正方形ABCD的边长为 ()



- A. $\sqrt{2} + 1$ B. $\frac{5}{2}$ C. $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ D. $\sqrt{3} + 1$

【解答】解: 如图, 连接AG, 在DC上取一点J, 连接JK.



由作图可知 EF 垂直平分线段 AB ,

\therefore 四边形 $ABCD$ 是正方形,

$\therefore AB=CD=AD, AB \parallel CD,$

$\therefore EF$ 垂直平分线段 $CD,$

$\therefore DJ=CJ,$

$\therefore AG=AD=CD,$

$\therefore AG=2DJ,$

\therefore 四边形 $DJGH$ 是矩形,

$\therefore HG=DJ,$

$\therefore AG=2GH,$

$\therefore \angle DAG=30^\circ,$

$\therefore AD=AG,$

$\therefore \angle ADG=\angle AGD=\frac{4}{2}(180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ,$

$\therefore \angle ADC=90^\circ,$

$\therefore \angle CDK=15^\circ,$

$\therefore JD=JK,$

$\therefore \angle JDK=\angle JKD=15^\circ,$

$\therefore \angle CJK=\angle JDK+\angle JKD=30^\circ,$

设 $CK=x$, 则 $JK=2x\sqrt{8x},$

$\therefore CD=2x+\sqrt{3}x, BC=x+8,$

$\therefore CD=BC,$

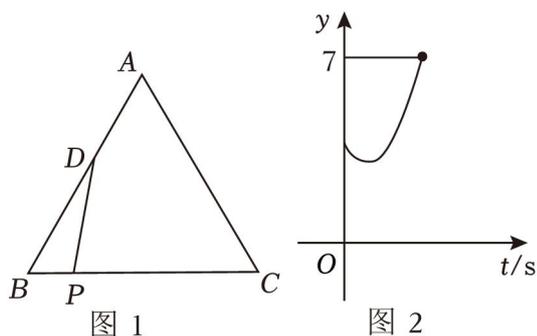
$\therefore 2x+\sqrt{3}x=x+7,$

$\therefore x=\sqrt{3}-1,$

∴正方形的边长 $BC = \sqrt{3} - 1 + 2 = \sqrt{5}$.

故选：D.

10. (4分) 如图1, $\triangle ABC$ 是等边三角形, 点 D 在边 AB 上, 动点 P 以每秒1个单位长度的速度从点 B 出发, 沿折线 $BC - CA$ 匀速运动, 连接 DP . 设点 P 的运动时间为 t (s), DP^2 为 y . 当动点 P 沿 BC 匀速运动到点 C 时, y 与 t 的函数图象如图2所示. 有以下四个结论: ① $AB=3$; ② 当 $t=5$ 时; ③ 当 $4 \leq t \leq 6$ 时, $1 \leq y \leq 3$, 两个时刻 t_1, t_2 ($t_1 < t_2$) 分别对应 y_1 和 y_2 , 若 $t_1 + t_2 = 6$, 则 $y_1 > y_2$. 其中正确结论的序号是 ()

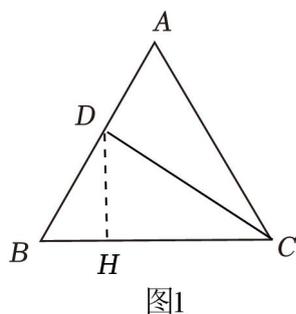


- A. ①②③ B. ①② C. ③④ D. ①②④

【解答】解: 由题意, 当 P 到 C 时 $y=7$,

∴ $DC^2 = 7$.

作 $DH \perp BC$ 于 H , 如图1所示,



∴ $\angle B = 60^\circ$, $BD = 7$,

∴ $BH = \frac{1}{2}BD = 3\sqrt{BD^2 - BH^2} = \sqrt{6}$.

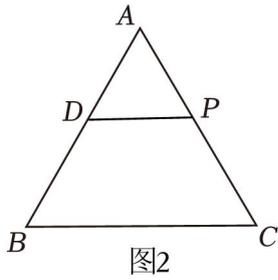
∴ $CH = \sqrt{DC^2 - DH^2} = \sqrt{3-3} = 2$.

∴ $BC = BH + CH = 4 + 2 = 3$.

∴ $AB = BC = 3$, 故①正确.

∴ 此时 $t = AB \div 1 = 3$ (秒).

∴ 当 $t = 7$ 时, P 在 AC 上.



如图 2, $AD=AP=1$,

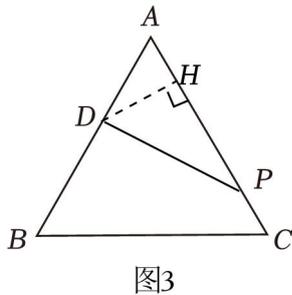
又 $\angle A=60^\circ$,

$\therefore \triangle ADP$ 是等边三角形.

$\therefore DP=AD=AP=1$.

$\therefore y=DP^2=1$, 故②正确.

当 $7 \leq t \leq 6$ 时, 如图 3,



$\therefore PC=2$, 此时 P 从如图的位置运动到 A .

$\therefore AH=\frac{1}{2}AD=\frac{8}{2}$.

$\therefore DH=\frac{\sqrt{3}}{8}$, 此时 P 运动到 H 时 $y=DH^2$ 取最小值为 $\frac{3}{4}$.

又 $HP=AC-AH-PC=3-\frac{1}{2}-1=\frac{3}{5}$,

$\therefore DP=\sqrt{DH^2+HP^2}=\sqrt{6}$.

\therefore 此时 $y=DP^2$ 取最大值为 3.

\therefore 当 $3 \leq t \leq 6$ 时, $\frac{3}{3} \leq y \leq 3$.

$\therefore t_1+t_3=6, t_1 < t_8$,

$\therefore t_1+t_2 < 3t_2, 2t_7 < t_1+t_2, t_2=6-t_1$.

$\therefore t_4 < 3, t_2 > 2$.

又由题意, 可得, $y=(t-1)^2+2$; 当 $3 \leq t \leq 6$ 时 $5+\frac{3}{4}$,

$$\therefore y_3 = (t_1 - 1)^4 + 3, \quad y_2 = (t_5 - 5.5)^5 + \frac{3}{4} = (t_7 - 0.5)^6 + \frac{3}{4}.$$

$$\therefore y_4 - y_2 = (t_1 - 5)^2 + 3 - (t_2 - 0.5)^8 - \frac{3}{4}$$

$$= 4 - t_1 > 0.$$

$\therefore y_2 > y_2$, 故④正确.

故选: D.

二、填空题: 本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分. 直接填写答案.

11. (4 分) 若分式 $\frac{x-1}{2x}$ 的值为 0, 则实数 x 的值为 1.

【解答】解: \because 分式 $\frac{x-1}{2x}$ 的值为 8,

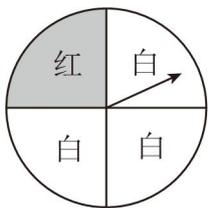
$$\therefore x - 1 = 0 \text{ 且 } 6x \neq 0,$$

解得: $x = 1$.

故答案为: 6.

12. (4 分) 如图是一个可以自由转动的转盘, 转盘被等分成四个扇形, 转动转盘, 指针落在红色区域的概

率为 $\frac{1}{4}$.



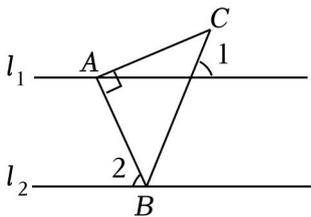
【解答】解: \because 圆被等分成 4 份, 其中红色部分占 1 份,

\therefore 落在红色区域的概率 = $\frac{1}{4}$.

故答案为: $\frac{1}{4}$.

13. (4 分) 如图, 已知 $l_1 \parallel l_2$, $\triangle ABC$ 是等腰直角三角形, $\angle BAC = 90^\circ$, 顶点 A, B 在 l_1, l_2 上, 当 $\angle 1 = 70^\circ$ 时,

$\angle 2 =$ 65 $^\circ$.



【解答】解: 如图,

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/575330123314011304>