

山东省济南市 2024 年中考数学试卷

姓名：_____ 班级：_____ 考号：_____

题号	一	二	三	总分
评分				

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. 9 的相反数是 ()

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

2. 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，下列说法正确的是 ()



- 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

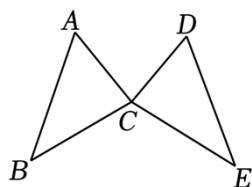
3. 截至 2023 年底，我国森林面积约为 3465000000 亩，森林覆盖率达到 24.02%。将数字 3465000000 用科学记数法表示为 ()

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

4. 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. 如图，已知 $\triangle ABC \cong \triangle DEC$ ， $\angle A = 60^\circ$ ， $\angle B = 40^\circ$ ，则 $\angle DCE$ 的度数为 ()



A. 40° B. 60° C. 80° D. 100°

6. 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. 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. 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 ()

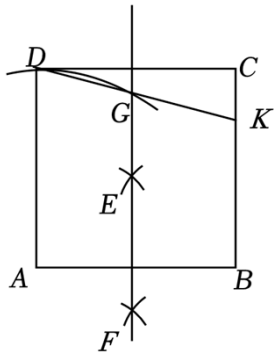
A. $\frac{1}{9}$

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

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

D. $\frac{2}{3}$

9. 如图, 在正方形 $ABCD$ 中, 分别以点 A 和 B 为圆心, 以大于 $\frac{1}{2}AB$ 的长为半径作弧, 两弧相交于点 E 和 F , 作直线 EF , 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), 连接 DG 并延长交 BC 于点 K . 若 $BK=2$, 则正方形 $ABCD$ 的边长为 ()



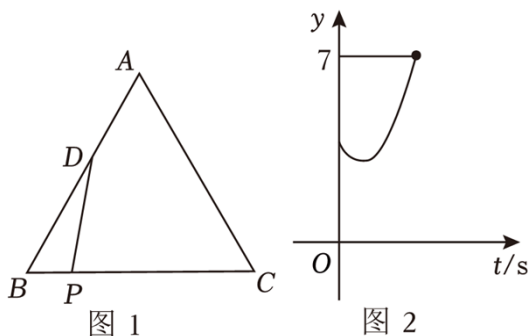
A. $\sqrt{2}+1$

B. $\frac{5}{2}$

C. $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$

D. $\sqrt{3}+1$

10. 如图1, $\triangle ABC$ 是等边三角形, 点 D 在边 AB 上, $BD=2$, 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, 到达点 A 后停止, 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, $y=1$; ③ 当 $4 \leq t \leq 6$ 时, $1 \leq y \leq 3$; ④ 动点 P 沿 $BC-CA$ 匀速运动时, 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

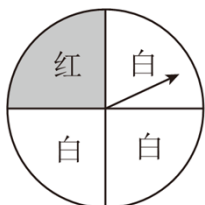
C. ③④

D. ①②④

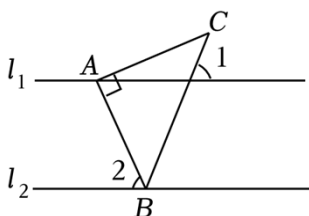
二、填空题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分．直接填写答案．

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

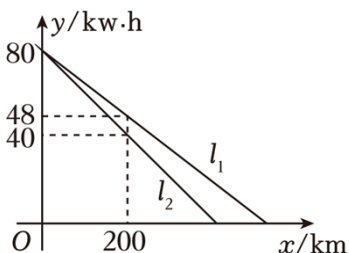
12. 如图是一个可以自由转动的转盘，转盘被等分成四个扇形，转动转盘，当转盘停止时，指针落在红色区域的概率为 _____.



13. 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 分别在 l_1, l_2 上，当 $\angle 1 = 70^\circ$ 时， $\angle 2 =$ _____ $^\circ$.

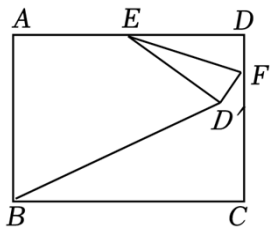


14. 某公司生产了 A, B 两款新能源电动汽车．如图， l_1, l_2 分别表示 A 款， B 款新能源电动汽车充满电后电池的剩余电量 y ($\text{kw}\cdot\text{h}$) 与汽车行驶路程 x (km) 的关系．当两款新能源电动汽车的行驶路程都是 300km 时， A 款新能源电动汽车电池的剩余电量比 B 款新能源电动汽车电池的剩余电量多 _____ $\text{kw}\cdot\text{h}$.



15. 如图，在矩形纸片 $ABCD$ 中， $AB = \sqrt{2}$ ， $AD = 2$ ， E 为边 AD 的中点，点 F 在边 CD 上，连接 EF

，将 $\triangle DEF$ 沿 EF 翻折，点 D 的对应点为 D' ，连接 BD' ．若 $BD'=2$ ，则 $DF=$ _____．

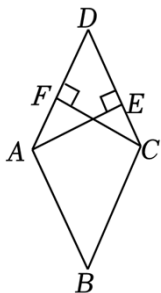


三、解答题：本题共 10 小题，共 90 分．解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤．

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

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

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



19. 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	轻轨高架站示意图	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 ，吊顶 CF 和地面 DE 所在的直线都平行，点 F 在与地面垂直的中轴线 AE 上， $\angle BCD=98^\circ$ ， $\angle CDE=97^\circ$ ， $AE=8.5m$ ， $CD=6.7m$.
成果梳理	...	

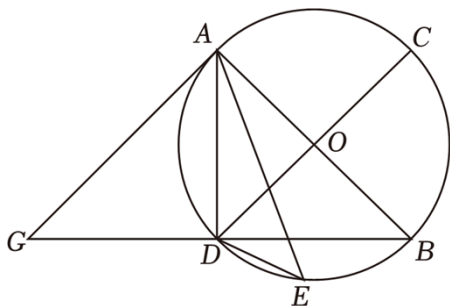


请根据记录表提供的信息完成下列问题：

- (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. 如图, AB, CD 为 $\odot O$ 的直径, 点 E 在 $\widehat{BD}$ 上, 连接 AE, DE , 点 G 在 BD 的延长线上, $AB=AG$, $\angle EAD + \angle EDB = 45^\circ$.



(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. 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), 八年级学生参加了本次活动. 为了解该年级的答题情况, 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) 进行统计整理. 数据分为五组:

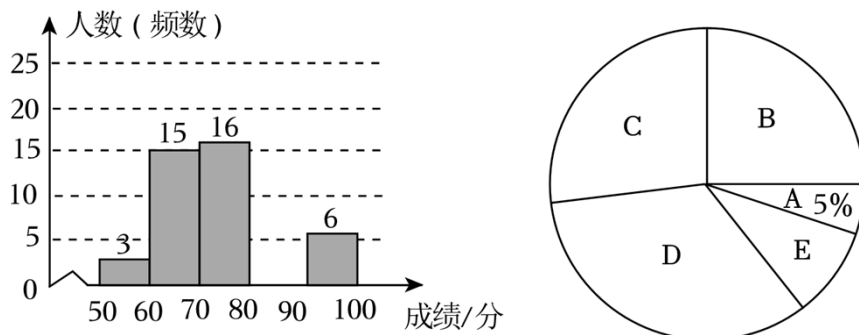
$A: 50 \leq x < 60$; $B: 60 \leq x < 70$; $C: 70 \leq x < 80$; $D: 80 \leq x < 90$; $E: 90 \leq x \leq 100$.

下面给出了部分信息:

a: C 组的数据:

70, 71, 71, 72, 72, 72, 74, 74, 75, 76, 76, 76, 78, 78, 79, 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. 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, 问修建多少个 A 种光伏车棚时, 可使投资总额最少? 最少投资总额为多少万元?

23. 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 $A (2, a)$, 点 B 是线段 OA 上 (不与点 A 重合) 的一点.

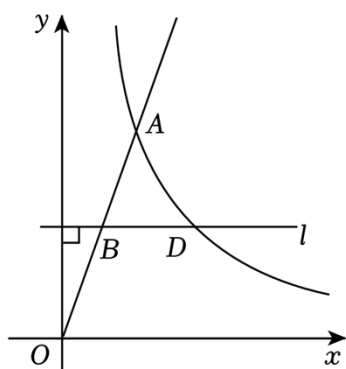


图1

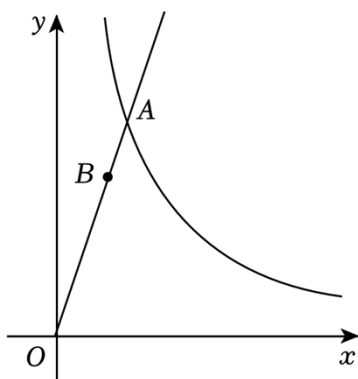


图2

(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 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图象交于点 D , 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 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图象上时, 求点 E 的坐标.

24. 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 .

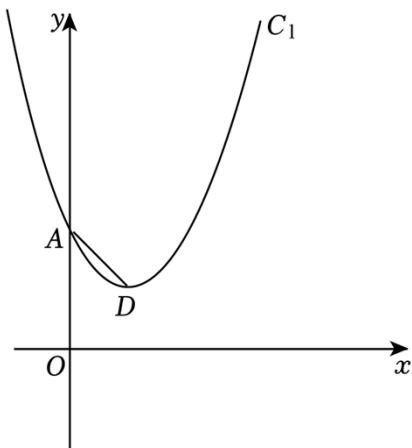


图1

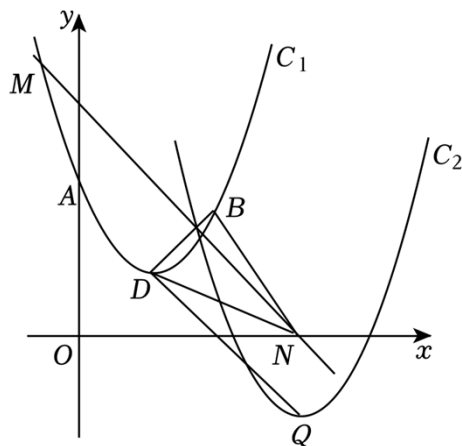


图2

(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 ，点 M 是抛物线 C_1 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 ， DN ，求 $\triangle BDN$ 面积的最小值。

25. 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。

(1) (一) 拓展探究

如图 1，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $CD \perp AB$ ，垂足为 D 。

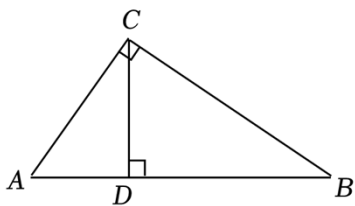


图1

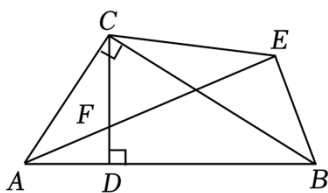


图2

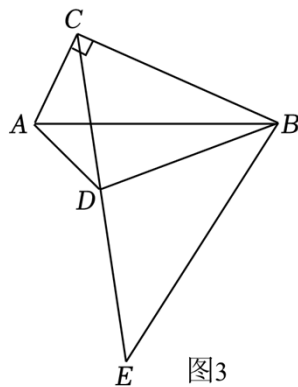


图3

兴趣小组的同学得出 $AC^2 = AD \cdot AB$ 。理由如下：

$\because \angle ACB = 90^\circ$ $\therefore \angle A + \angle B = 90^\circ$ $\because CD \perp AB$	$\because \angle A = \angle A$ $\therefore \triangle ABC \sim \triangle ACD$
---	---

$\therefore \angle ADC = 90^\circ$ $\therefore \angle A + \angle ACD = 90^\circ$ $\therefore \angle B = \textcircled{1} \underline{\hspace{2cm}}$	$\therefore \frac{AB}{AC} = \textcircled{2} \underline{\hspace{2cm}}$ $\therefore AC^2 = AD \cdot AB$
---	---

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 ，连接 CE ，当 $\angle ACE = \angle AFC$ 时，请判断 $\triangle AEB$ 的形状，并说明理由。

(3) (二) 学以致用

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

答案解析部分

1. 【答案】A

2. 【答案】A

【解析】【解答】解：该蛋壳黑陶高柄杯的主视图与左视图相同，俯视图与其主视图和左视图都不相同.

故答案为：A.

【分析】主视图就是从正面看得到的正投影；左视图就是从侧面看得到的正投影；俯视图就是从上面看得到的正投影，据此并结合蛋壳黑陶高柄杯的形状即可逐一判断得出答案.

3. 【答案】B

【解析】【解答】解：将数字 3465000000 用科学记数法表示为： 3.465×10^9 .

故答案为：B.

【分析】用科学记数法表示较大的数，一般表示成 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq a < 10$ ， n 等于原数的整数位数减去 1，据此可求解.

4. 【答案】C

【解析】【解答】解：∵正多边形的一个外角是 45° ，

∴这个正多边形的边数为： $360^\circ \div 45^\circ = 8$ ，即这个正多边形是正八边形.

故答案为：C.

【分析】由于正多边形各个外角相等且外角和为 360° ，故用外角的总度数除以一个外角的度数即可求出该正多边形的边数.

5. 【答案】C

【解析】【解答】解：∵ $\triangle ABC$ 中 $\angle A = 60^\circ$ ， $\angle B = 40^\circ$ ，

∴ $\angle ACB = 180^\circ - \angle A - \angle B = 80^\circ$ ，

∵ $\triangle ABC \cong \triangle DEC$ ，

∴ $\angle DCE = \angle ACB = 80^\circ$.

故答案为：C.

【分析】先由三角形的内角和定理算出 $\angle ACB$ 的度数，再根据全等三角形的对应角相等可求出 $\angle DCE$ 的度数.

6. 【答案】D

【解析】【解答】解：A、 $3x$ 与 $3y$ 不是同类项，不能进行合并，故此选项计算错误，不符合题意；

B、 $(xy^2)^3 = x^3 \times (y^2)^3 = x^3 y^6$ ，故此选项计算错误，不符合题意；

C、 $3(x+8) = 3x+24$ ，故此选项计算错误，不符合题意；

D、 $x^2 \cdot x^3 = x^{2+3} = x^5$ ，故此选项计算正确，符合题意.

故答案为：D.

【分析】整式加法的实质就是合并同类项，所谓同类项就是所含字母相同，而且相同字母的指数也分别相同的项，同类项与字母的顺序没有关系，与系数也没有关系，合并同类项的时候，只需要将系数相加减，字母和字母的指数不变，但不是同类项的一定就不能合并，从而即可判断 A 选项；由积的乘方，等于把积中的每一个因式分别乘方，再把所得的幂相乘；幂的乘方，底数不变，指数相乘，即可判断 B 选项；由乘法分配律，可判断 C 选项；根据同底数幂的乘法，底数不变，指数相加，即可判断 D 选项.

7. 【答案】B

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

∴ $\Delta = b^2 - 4ac > 0$ ，即 $(-1)^2 - 4 \times 1 \times (-m) > 0$ ，

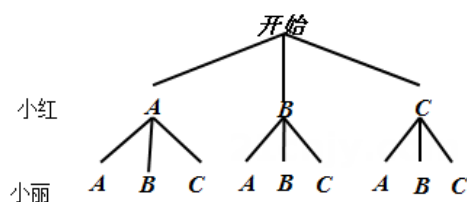
解得 $m > -\frac{1}{4}$.

故答案为：B.

【分析】对于一元二次方程“ $ax^2 + bx + c = 0$ （ a 、 b 、 c 是常数，且 $a \neq 0$ ）”中，当 $b^2 - 4ac > 0$ 时方程有两个不相等的实数根，当 $b^2 - 4ac = 0$ 时方程有两个相等的实数根，当 $b^2 - 4ac < 0$ 时方程没有实数根，据此结合题意列出关于字母 m 的不等式，求解即可.

8. 【答案】C

【解析】【解答】解：设“竞速华容道”“玩转幻方”和“巧解鲁班锁”三个挑战活动分别为 A、B、C，由题意画树状图如下：



由图可知共有 9 种等可能结果数，其中恰好选到同一个活动的情况数有 3 种，

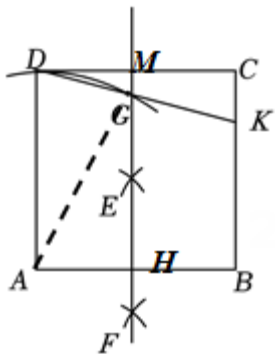
∴ 恰好选到同一个活动的概率为： $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$.

故答案为：C.

【分析】此题是抽取放回类型，用出树状图列举出所有等可能的情况数，由图可知共有 9 种等可能结果数，其中恰好选到同一个活动的情况数有 3 种，进而根据概率公式计算可得答案.

9. 【答案】D

【解析】【解答】解：如图，连接 AG，设 EF 交 AB 于点 H，交 CD 于点 M，



∵ 四边形 ABCD 是正方形，

∴ $AB=AD=BC$ ， $AB\parallel CD$ ， $\angle DAB=\angle B=\angle C=\angle ADC=90^\circ$ ，

由作图过程可得 EF 是 AB 的垂直平分线，

∴ $AH=BH$ ， $\angle AHM=\angle BHM=90^\circ$ ，

∴ 四边形 AHMD 与四边形 BHMC 都是矩形，

∴ $AD\parallel HM\parallel BC$ ， $BH=CM=AH=DM$ ， $HM=BC$ ，

∴ 点 G 是 DK 的中点

∴ GM 是 $\triangle DCK$ 的中位线，

设 $GM=x$ ，则 $CK=2x$ ，

∴ $AB=BC=AD=2+2x$ ，

∴ $AH=BH=x+1$ ，

由作图知 $AG=AD=2x+2$ ，

∴ $GH = \sqrt{AG^2 - AH^2} = \sqrt{3}(x+1)$ ，

∴ $MH = \sqrt{3}(x+1) + x = (\sqrt{3}+1)x + \sqrt{3}$

∴ $(\sqrt{3}+1)x + \sqrt{3} = 2x+2$ ，

解得 $x = \frac{\sqrt{3}-1}{2}$ ，

∴ $AB = 2 + 2x = \sqrt{3} + 1$ ，即该正方形的边长为 $\sqrt{3} + 1$.

故答案为：D.

【分析】连接 AG，设 EF 交 AB 于点 H，交 CD 于点 M，由正方形的性质得 $AB=AD=BC$ ， $AB\parallel CD$ ， $\angle DAB=\angle B=\angle C=\angle D=90^\circ$ ，由作图过程可得 EF 是 AB 的垂直平分线，则可根据三个角是直角的四边形是矩形得出四边形 AHMD 与四边形 BHMC 都是矩形，由矩形的性质得 $AD\parallel HM\parallel BC$ ， $BH=CM=AH=DM$ ， $HM=BC$ ，由平行线等分线段定理得点 G 是 DK 的中点，由三角形中位线定理设 $GM=x$ ，则 $CK=2x$ ，推出 $AB=BC=AD=2+2x$ ， $AH=BH=x+1$ ，由作图知 $AG=AD=x+1$ ，由勾股定理表示出 GH，进而再由线段和差表示出 MH，最后根据 $MH=BC$ 建立方程求出 x 的值，从而可求出正方形的边长.

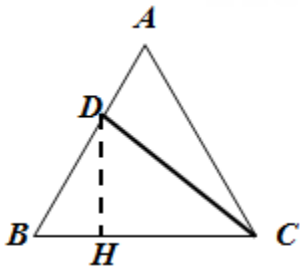
10. 【答案】D

【解析】【解答】解：∵ $\triangle ABC$ 是等边三角形，
∴ $AB=BC$ ， $\angle B=\angle ACB=\angle A=60^\circ$.

当 P 到 C 时， $DP^2=y=7$ ，

∴ $DC^2=7$ ，

作 $DH\perp BC$ 于点 H，如图，



∵ $\angle B=60^\circ$ ， $BD=2$ ，

∴ $BH=\frac{1}{2}BD=1$ ， $DH=\sqrt{BD^2-BH^2}=\sqrt{3}$ ，

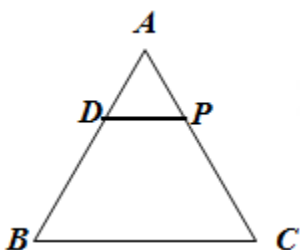
∴ $CH=\sqrt{DC^2-DH^2}=\sqrt{7-3}=2$ ，

∴ $BC=BH+CH=1+2=3$ ，

∴ $AB=BC=3$ ，故①正确；

∴此时 $t=AB\div 1=3$ （秒），

当 $t=5$ 时，P 在 AC 上，且 $PC=2$ ，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/846045224224010240>