

2023 年辽宁省锦州市中考数学真题【含答案、解析】

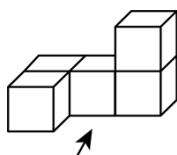
学校：_____ 姓名：_____ 班级：_____ 考号：_____

一、单选题

1. () 的相反数的倒数是 $\frac{1}{2021}$

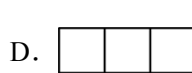
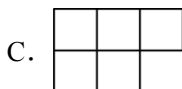
- A. 2021 B. -2021 C. $\pm \frac{1}{2021}$ D. ± 2021

2. 如图是一个由 5 个相同的正方体组成的立体图形，它的主视图是 ()



正面

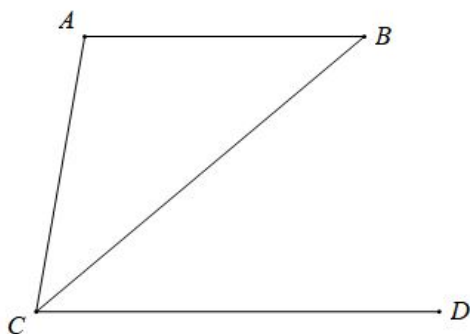
正面



3. 下列计算正确的是 ()

- A. $2a+3b=5ab$ B. $(a^3)^2=a^5$ C. $6a-4a=2$ D. $a^2 \cdot a=a^3$

4. 如图, $AB \parallel CD$, $AC = AB$, $\angle A = 100^\circ$, 则 $\angle BCD$ 的度数等于 ()



- A. 40° B. 50° C. 45° D. 30°

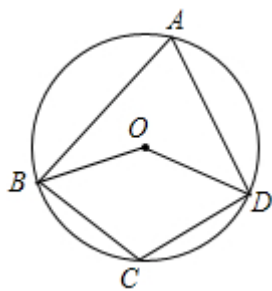
5. 已知一组数据为 4, 3, 8, 7, 8, 对这组数据描述不正确的是 ()

- A. 众数是 8 B. 平均数是 6 C. 中位数是 8 D. 方差是 4.4

6. 若关于 x 的一元二次方程 $(m-1)x^2 + 2x - 5 = 0$ 有两个不相等的实数根, 则 m 的取值范围是 ()

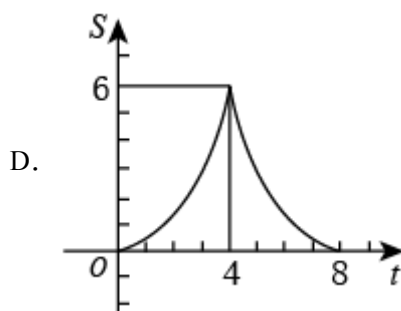
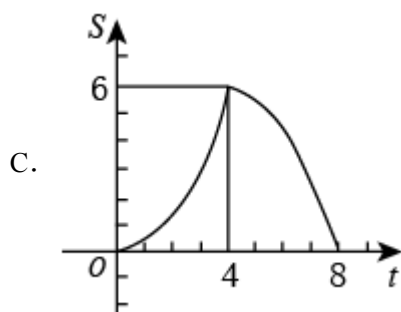
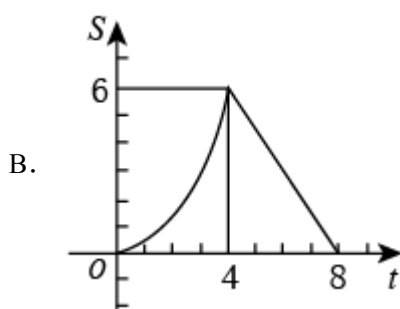
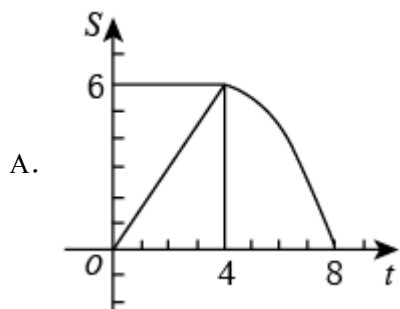
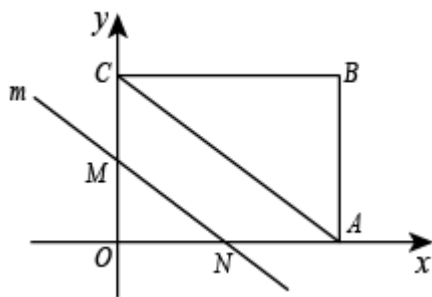
- A. $m < \frac{4}{5}$ B. $m > \frac{4}{5}$ 且 $m \neq 1$ C. $m \geq \frac{4}{5}$ 且 $m \neq 1$ D. $m > \frac{4}{5}$

7. 如图, 在圆的内接四边形 $ABCD$ 中, $\angle C = 110^\circ$, 则 $\angle BOD$ 的度数为 ()



- A. 140° B. 130° C. 120° D. 110°

8. 在平面直角坐标系中，四边形 $OABC$ 是矩形，点 B 的坐标为 $(4, 3)$ 。平行于对角线 AC 的直线 m 从原点 O 出发，沿 x 轴正方向以每秒 1 个单位长度的速度运动，设直线 m 与矩形 $OABC$ 的两边分别交于点 M, N ，直线 m 运动的时间为 t (秒)。设 $\triangle OMN$ 的面积为 S ，那么能反映 S 与 t 之间函数关系的大致图象是 ()



二、填空题

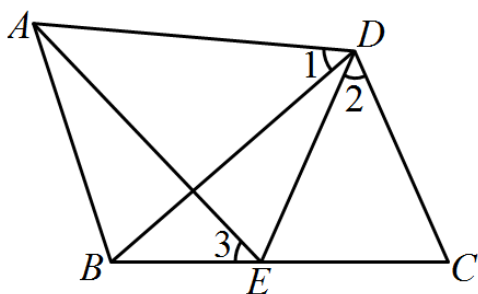
9. 习近平同志在十九大报告中指出：农业农村农民问题是关系到国计民生的根本性问题，我国现有农村人口约为 589 730 000 人.将 589 730 000 用科学记数法表示为_____

10. 把多项式 $a^2 - 5x + k$ 分解因式，其中一个因式为 $(z-2)$ ，则 k 的值为_____

11. 在一次跳远训练中，甲、乙两人每人 5 次跳远的平均成绩都是 7.65 米，方差分别是 $S_{\text{甲}}^2 = 0.92$ (米²)， $S_{\text{乙}}^2 = 1.02$ (米²)，则在这次跳远训练中成绩比较稳定的是_____.

12. 在一个不透明的袋子中有除颜色外均相同的 6 个白球和若干黑球，通过多次摸球试验后，发现摸到白球的频率约为 30%，估计袋中黑球有_____个.

13. 如图，已知 $AD = BD$ ， $CD = ED$ ， $\angle 1 = \angle 2$ ，试说明 $\angle 3 = \angle 1$ 的理由.



解：因为 $\angle 1 = \angle 2$ （已知），所以 $\angle 1 + \angle BDE = \angle 2 + \angle BDE$ （等式性质）. 即 $\angle \underline{\hspace{1cm}} = \angle \underline{\hspace{1cm}}$.

在 $\triangle ADE$ 和 $\triangle BDC$ 中，
$$\begin{cases} AD = BD \text{ (已知)} \\ \angle \underline{\hspace{1cm}} = \angle \underline{\hspace{1cm}} \\ ED = CD \text{ (已知)} \end{cases}$$

所以 $\triangle ADE \cong \triangle BDC$ （_____）.

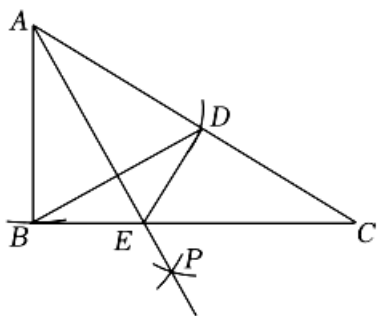
所以 $\angle \underline{\hspace{1cm}} = \angle \underline{\hspace{1cm}}$ （_____）.

又因为 $\angle BED = \angle 2 + \angle C$ （_____），

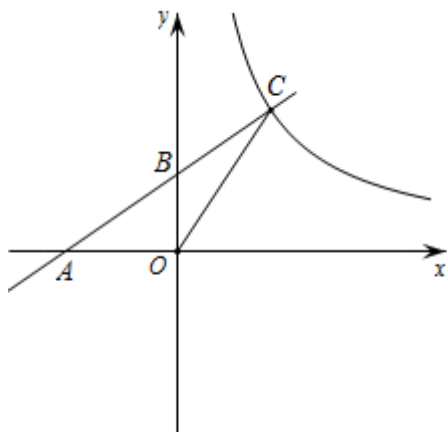
即 $\angle 3 + \angle AED = \angle 2 + \angle C$ ，所以 $\angle 3 = \angle 2$ （等式性质）.

因为 $\angle 1 = \angle 2$ （已知），所以 $\angle 3 = \angle 1$ （等量代换）.

14. 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① $BE = DE$ ；② DE 垂直平分线段 AC；③ $BD^2 = BC \cdot BE$ ；④ $\frac{S_{\triangle BDC}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$. 其中不正确的结论是_____.（只填序号）



15. 如图, 直线 l 与 x 轴, y 轴分别交于 A, B 两点, 且与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 的图象交于点 C , 若 $S_{\triangle AOB} = S_{\triangle BOC} = 1$, 则 $k = \underline{\hspace{2cm}}$.



16. 在平面直角坐标系中, 四边形 $OABC$ 的顶点坐标分别为 $O(0,0)$, $A(15,0)$, $B(10,5)$, $C(0,5)$. 动点 P 从点 O 出发, 以每秒 3 个单位长度的速度沿边 OA 向终点 A 运动; 动点 Q 从点 B 同时出发, 以每秒 2 个单位长度的速度沿边 BC 向终点 C 运动. 设运动的时间为 t 秒, 点 O 关于直线 PQ 的对称点为 M , 点 $N(-2,0)$ 到点 M 的最大距离 $\underline{\hspace{2cm}}$.

三、解答题

17. 先化简, 再求值 $\left(a - 2 + \frac{3}{a+2}\right) \div \frac{a+1}{2a+4}$, 其中 $a = \sqrt{3} + 1$.

18. 某中学初一年级刚搬迁到离市区较远的新校区, 学校为了了解学生周末回家方式, 从乘车、步行、骑车三个方面随机对该年级部分学生周末回家方式进行了一次调查统计, 并将调查的结果绘制了如下两幅不完整的统计图 (图 1 和图 2). 请你根据图中提供的信息解答下列问题:

人数/人

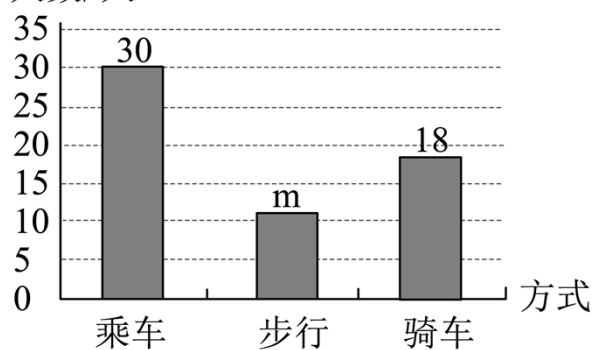


图1

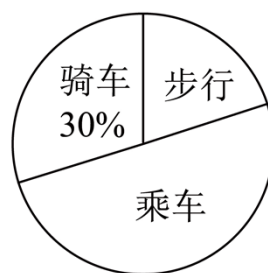


图2

- (1) 该学校采取的调查方式是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填写“普查”或“抽样调查”);
 - (2) 本次一共调查了 $\underline{\hspace{2cm}}$ 名学生, 图 1 条形统计图中 $m = \underline{\hspace{2cm}}$;
 - (3) 估计全年级 860 名学生中步行的有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 人;
 - (4) 预计今年秋季该校初一年级招生将增加 10%, 到时乘车回家人数约增加 $\underline{\hspace{2cm}}$ 人.
19. 某校举办了知识竞赛活动, 拟将一些吉祥物“ A 宸宸、 B 琮琤、 C 莲莲”作为竞赛奖品. 主持人在 3 张完全相同的卡片上分别写上“ A 、 B 、 C ”后放入一个盒子里.



- (1) 某获奖者随机从盒子里抽取一张卡片恰好抽到“A 宸宸”的概率为_;
- (2) 某获奖者随机从盒子里抽取一张卡片后放回,再随机抽取一张卡片,请借助列表法或树状图求“两次抽取卡片上字母不同”的概率.

20. 为了创建全国卫生城市,某社区要清理一个卫生死角内的垃圾,租用甲、乙两车运送,两车各运 12 趟可完成,需支付运费 5280 元. 已知甲、乙两车单独运完此堆垃圾,乙车所运趟数是甲车的 2 倍,且乙车每趟运费比甲车每趟运费少 200 元.

- (1) 求甲、乙两车单独运完此堆垃圾各需运多少趟?
- (2) 若单独租用一台车,租用哪台车合算?

21. 课本再现 (北师大版九年级上册第 29 页~30 页)

问题解决你能通过剪切和拼接下列图形得到一个矩形吗? 在这些剪拼的过程中, 剪下的图形是经过怎样的运动最后拼接在一起的?

- (1) 平行四边形; (2) 三角形; (3) 菱形.

小涵所在的学习小组对课本上的这道题进行了分工合作,小涵的任务是把三角形纸片剪拼得到一个矩形.

(1) 动手操作

小涵任意剪了一个三角形纸片 ABC , 他分别找到 AB 、 AC 边的中点 D 、 E , 连接 DE . 分别过点 D 、 E 作 BC 边的垂线 DF 、 EG , 垂足为 F 、 G . 再将 $\triangle DBF$ 和 $\triangle EGC$ 分别绕点 D 、 E 旋转 180° , 即可得到矩形 $FGIJ$ (如图 1). 则 DE 与 BC 的关系为: _____.

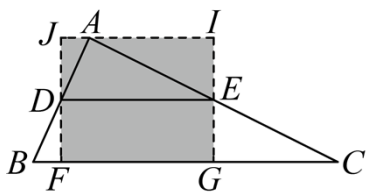


图 1

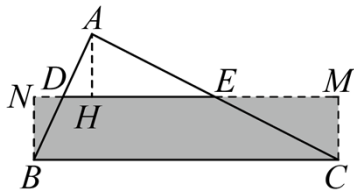


图 2

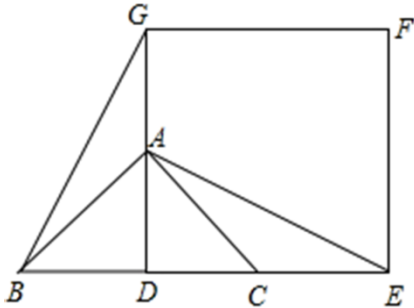
(2) 探究发现

小涵在动手操作的基础上发现, 也可以过点 A 作 $AH \perp DE$ 于点 H , 再将 $\triangle ADH$ 和 $\triangle AEH$ 分别绕点 D 、 E 旋转 180° , 即可得到矩形 $BCMN$ (如图 2). 小涵通过测量发现 $BC = 15\text{cm}$, $\angle BAC = 90^\circ$, $AC = 2AB$.

- ① 求 $\triangle ADE$ 的面积;

②在 $\triangle AEH$ 绕点 E 顺时针旋转 180° 的过程中，点 A 的对应点为 A' ，若 $A'E$ 与 $VBDN$ 一边平行时，请直接写出此时 $A'N$ 的长度.

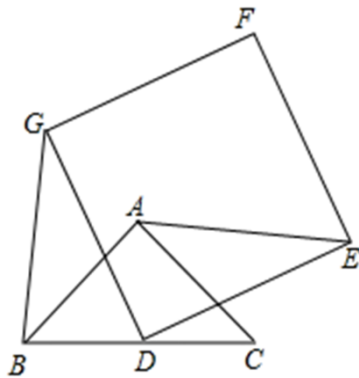
22. 如图，已知 $\triangle ABC$ 是等腰直角三角形， $\angle BAC = 90^\circ$ ，点 D 是 BC 的中点. 作正方形 $DEFG$ ，使点 A 、 C 分别在边 DG 和 DE 上，连接 AE ， BG .



(1) 猜想线段 BG 和 AE 的数量关系是_____；

(2) 将正方形 $DEFG$ 绕点 D 逆时针方向旋转 α ($0^\circ < \alpha \leq 360^\circ$). 判断(1)中的结论是否仍然成立？

请利用图证明你的结论；



(3) 在(2)的条件下，若 $BC = DE = 8$ ，当 $AE = AG$ 时，直接写出 AF 的值.

23. 某工厂现有40台机器，每台机器平均每天生产192件产品，现准备增加一批同类机器以提高生产总量，在试生产中发现，由于其他生产条件没变，因此每增加一台机器，每台机器平均每天将少生产4件产品.

(1) 如果增加 x 台机器，每天的生产总量为 y 件，请你写出 y 与 x 之间的关系式；

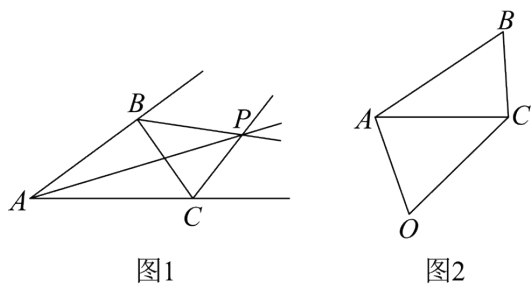
(2) 增加多少台机器，可以使每天的生产总量最大？最大生产总量是多少？

24. (1) 性质证明：已知：如图1， BP 、 CP 分别是 $\triangle ABC$ 的外角平分线，求证： AP 平分 $\angle BAC$ ；
根据上述证明可以得到这样一条性质：三角形一个内角的平分线和其他两个内角的外角平分线交于一点，我们把这个交点叫做这个三角形的旁心. 图1中点 P 就是 $\triangle ABC$ 的一个旁心.

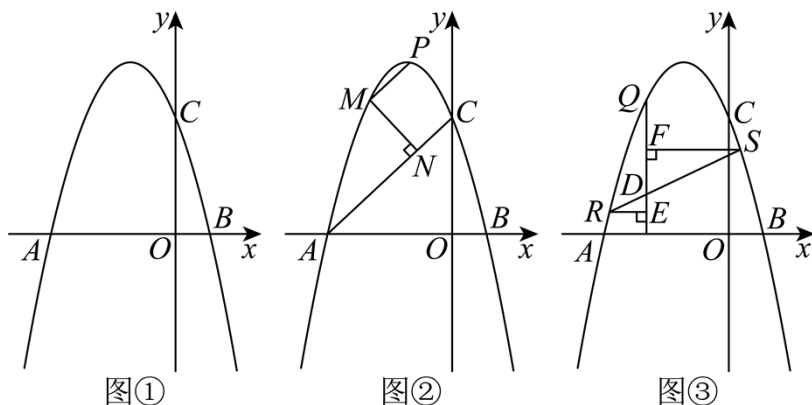
(2) 性质应用：

①如图2，已知点 O 是 $\triangle ABC$ 的一个旁心，求证： $\angle O = 90^\circ - \frac{1}{2}\angle ABC$ ；

②已知点 O_1 、 O_2 、 O_3 是 $\triangle ABC$ 的三个旁心， $AB = 2$ ，在 $\triangle O_1O_2O_3$ 中， $\angle O_1 = 30^\circ$ ， $O_1O_2 = O_1O_3$ ，且 O_2O_3 经过点 B ，求 $\triangle O_1O_2O_3$ 的面积.



25. 已知抛物线 $y = -x^2 - 2ax + b$.



(1) 当抛物线经过点 $(2, 4)$ 如图①. 用含 a 的式子表示 b 及抛物线的顶点坐标;

(2) 如图②抛物线 $y = -x^2 - 2ax + b$ (a, b 为常数, $b > 1$) 的顶点为 P , 与 x 轴相交于 A, B 两点 (点 A 在点 B 的左侧), 与 y 轴相交于点 C , 抛物线上的点 M 的横坐标为 m , 且 $-b < m < -a$, 过点 M 作 $MN \perp AC$, 垂足为 N . 若点 A 的坐标为 $(-b, 0)$, 且 $MP \parallel AC$, 当 $AN + 3MN = 9\sqrt{2}$ 时, 求点 M 的坐标.

(3) 如图③点 $R(m, y_1), S(n, y_2)$ 是抛物线上两点, 连接 RS , 点 D 是线段 RS 上任意一点 (不与 R, S 重合), 过点 D 作直线 l 垂直于 x 轴交抛物线于点 Q , 过点 R 作 $RE \perp l$ 于点 E , 过点 S 作 $SF \perp l$ 于点 F , 求 $\frac{QD}{RE \cdot SF}$ 的值.

《初中数学中考试题》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8		
答案	B	B	D	A	C	B	A	C		

1. B

【分析】根据相反数和倒数的定义，即可求解.

【详解】解：-2021的相反数的倒数是 $\frac{1}{2021}$ ，

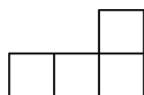
故选 B.

【点睛】本题主要考查相反数和倒数的定义，熟练掌握上述定义，是解题的关键.

2. B

【分析】本题考查了简单组合体的三视图. 根据从正面看得到的图形是主视图，可得答案.

【详解】解：从正面看第一层是三个小正方形，第二层靠右一个小正方形，即：



故选：B.

3. D

【分析】分别根据合并同类项法则，积的乘方运算法则以及同底数幂的乘法法则逐一判断即可.

【详解】解： $A. 2a$ 与 $3b$ 不是同类项，所以不能合并，故本选项不合题意；

$B. (a^3)^2 = a^6$ ，故本选项不合题意；

$C. 6a - 4a = 2a$ ，故本选项不合题意；

$D. a^2 \cdot a = a^3$ ，正确.

故选：D.

【点睛】本题主要考查了合并同类项，同底数幂的乘法以及幂的乘方与积的乘方，熟记幂的运算法则是解答本题的关键.

4. A

【分析】根据等腰三角形的两底角相等求出 $\angle B$ ，再根据两直线平行，内错角相等解答即可.

【详解】解： $\because AC = AB$ ， $\angle A = 100^\circ$ ，

$$\therefore \angle B = \frac{1}{2}(180^\circ - \angle A) = \frac{1}{2}(180^\circ - 100^\circ) = 40^\circ,$$

$\because AB \parallel CD$ ，

$$\therefore \angle BCD = \angle B = 40^\circ.$$

故选：A.

【点睛】本题考查求角度问题，涉及到等腰直角三角形的性质、平行线的性质，熟练掌握等腰三角形等边对等角、两直线平行内错角相等是解决问题的关键.

5. C

【分析】求出该组数据的平均数、众数、中位数及方差，再依次判断即可.

【详解】解：将数据由小到大重新排列为：3，4，7，8，8，

∴中位数为 7，众数为 8，

平均数为： $\frac{1}{5} \times (3+4+7+8+8) = 6$ ，

方差为： $\frac{1}{5} \times [(3-6)^2 + (4-6)^2 + (7-6)^2 + 2 \times (8-6)^2] = 4.4$ ，

故选项 A，B，D 描述正确，选项 C 描述错误，

故选 C.

【点睛】本题考查统计相关知识，正确掌握平均数、众数、中位数及方差的计算方法是解题的关键.

6. B

【分析】根据根的判别式 $\Delta > 0$ ，且 $m-1 \neq 0$ 求解即可.

【详解】解：由题意得

$$\Delta = 2^2 - 4(m-1) \times (-5) = 20m - 16 > 0, \text{ 且 } m-1 \neq 0,$$

解得 $m > \frac{4}{5}$ 且 $m \neq 1$ ，

故选 B.

【点睛】本题考查了一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 的根的判别式 $\Delta = b^2 - 4ac$ 与根的关系，熟练掌握根的判别式与根的关系式解答本题的关键. 当 $\Delta > 0$ 时，一元二次方程有两个不相等的实数根；当 $\Delta = 0$ 时，一元二次方程有两个相等的实数根；当 $\Delta < 0$ 时，一元二次方程没有实数根. 也考查了一元二次方程的定义.

7. A

【分析】根据圆内接四边形的对角互补求出 $\angle A$ 的度数，根据圆周角定理得到答案.

【详解】解：由圆内接四边形的性质可知， $\angle A + \angle C = 180^\circ$ ，

$$\therefore \angle A = 180^\circ - \angle C = 70^\circ,$$

由圆周角定理得， $\angle BOD = 2\angle A = 140^\circ$ ，

故选：A.

【点睛】本题考查的是圆内接四边形的性质、圆周角定理，掌握圆内接四边形的对角互补是解题的关键.

8. C

【分析】分① $0 < t \leq 4$ 时，根据点 B 的坐标和矩形的性质表示出 OA、OC，根据 $MN \parallel AC$ 表示出 OM、ON，根据三角形的面积公式列式整理得到 S 与 t 的关系式；② $t > 4$ 时，表示出 AM、CN、BM、BN，然后根据 $\triangle OMN$ 的面积为 S 等于矩形 OABC 的面积减去直角三角形 OAM 的面积减去直角三角形 MBN 的面积减去直角三角形 NCO 的面积，列式整理得到 S 与 t 的关系式，从而得解.

【详解】解：① $0 < t \leq 4$ 时，

∵点 B(4, 3)，

∴OA=4，OC=3，

$$\because MN \parallel AC,$$

$$\therefore \triangle MON \sim \triangle COA,$$

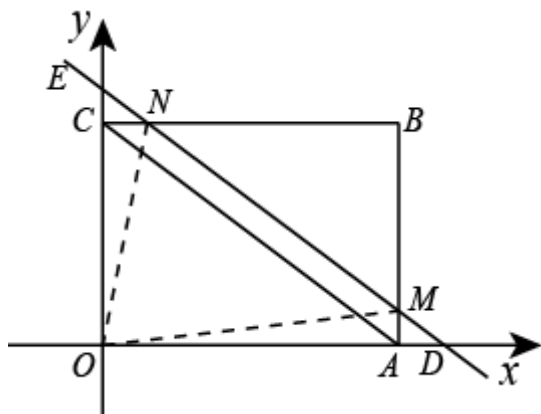
$$\therefore \frac{OM}{OC} = \frac{ON}{OA},$$

$$\text{Q } ON = t,$$

$$\therefore OM = \frac{3}{4}t,$$

$$\therefore S = \frac{1}{2} \cdot t \cdot \frac{3}{4}t = \frac{3}{8}t^2;$$

② $t > 4$ 时, 如图,



$$\because MN \parallel AC,$$

$$\therefore \angle ADM = \angle OAC,$$

$$\text{Q } \angle DAM = \angle AOC = 90^\circ,$$

$$\therefore \triangle DAM \sim \triangle AOC,$$

$$\therefore \frac{AD}{OA} = \frac{AM}{OC},$$

$$\text{Q } AD = OD - OA = t - 4, \quad OA = 4, \quad OC = 3,$$

$$\therefore AM = \frac{3}{4}(t - 4),$$

$$\therefore BM = 3 - \frac{3}{4}t,$$

$$\because MN \parallel AC,$$

$$\therefore \triangle BMN \sim \triangle BAC,$$

$$\therefore \frac{BM}{BA} = \frac{BN}{BC},$$

$$\text{Q } BM = 3 - \frac{3}{4}t, \quad BA = 4, \quad BC = 3,$$

$$\therefore BN = \frac{3}{4}BM = 3 - t,$$

$$\therefore CN = (3 - t) \times \frac{4}{3} = 4 - t,$$

$$\begin{aligned}
\therefore S &= S_{\text{矩形}OABC} - S_{Rt\triangle OAM} - S_{Rt\triangle MBN} - S_{Rt\triangle NCO} \\
&= 12 - \frac{3}{2}(t-4) - \frac{1}{2}(8-t)(6-\frac{3}{4}t) - \frac{3}{2}(t-4) \\
&= -\frac{3}{8}t^2 + 3t.
\end{aligned}$$

纵观各选项，C 选项图形符合．

故选 C．

【点睛】本题考查动点问题函数图象，主要利用了矩形的性质，解直角三角形，根据直线 m 的移动分两种情况求出 $\triangle OMN$ 的面积表达式是解题的关键．

9. 5.8973×10^8

【分析】科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 < |a| < 10$ ， n 为整数．确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点向左移动了多少位就可以确定 n 的值．

【详解】解：589 730 000 人 $= 5.8973 \times 10^8$ 人

故答案为 5.8973×10^8 ．

【点睛】本题主要考查了用科学记数法的表示一个大数，即写成 $a \times 10^8$ 的形式，解题的关键在于确定 a 和 n ．

10. 6

【分析】根据因式分解的方法，其中一个因式是 $(z-2)$ ，则设另一个因式为 $(z+m)$ ，即

$a^2 - 5x + k = (z-2)(z+m)$ ，由此即可求解．

【详解】解：根据题意得， $a^2 - 5x + k$ 分解因式，其中一个因式为 $(z-2)$ ，设另一个因式为 $(z+m)$ ，

$\therefore a^2 - 5x + k = (z-2)(z+m)$ ，即 $a^2 - 5x + k = z^2 + (m-2)z - 2m$ ，

$\therefore -5 = m-2$ ， $k = -2m$ ，

$\therefore m = -3$ ，则 $k = -2 \times (-3) = 6$ ，

故答案为：6．

【点睛】本题主要考查因式分解法求参数值，掌握因式分解法的形式和解题技巧是解题的关键．

11. 甲

【分析】根据方差的意义即方差越小数据越稳定，从而得出答案．

【详解】解： $\because$ 甲、乙两人每人 5 次跳远的平均成绩都是 7.65 米，

$S_{\text{甲}}^2 = 0.92 (\text{米}^2)$ ， $S_{\text{乙}}^2 = 1.02 (\text{米}^2)$ ，

$\therefore S_{\text{甲}}^2 < S_{\text{乙}}^2$ ，

$\therefore$ 两名男生中成绩较稳定的是甲；

故答案为：甲．

【点睛】本题考查了方差．方差是用来衡量一组数据波动大小的量，方差越大，表明这组数据偏离平均数越大，即波动越大，数据越不稳定；反之，方差越小，表明这组数据分布比较集中，各数据偏离平均数越小，即波动越小，数据越稳定．

12. 14

【分析】本题主要考查了用频率估计概率，已知概率求数量，根据大量反复试验下频率的稳定值即为概率值得到摸到白球的概率约为30%，可知摸到黑球的概率为70%，进而根据概率计算公式求出袋子中球的总数即可得到答案.

【详解】解：∵通过多次试验后，发现摸到白球的频率约为30%，
∴摸到黑球的频率约为70%，
设黑球的个数为 x 个，

$$\therefore \frac{x}{6+x} = 70\%,$$

$$\therefore x = 14.$$

经检验： $x = 14$ 是方程的解.

故答案为：14.

13. 解： $\triangle ADE$ ； $\triangle BDC$ ； $\triangle ADE$ ； $\triangle BDC$ ；SAS； $\angle AED$ ； $\angle C$ ；全等三角形对应角相等；三角形的一个外角等于与它不相邻的两个内角之和.

【分析】如图，首先运用等式的基本性质证明 $\angle ADE = \angle BDC$ ；运用SAS公理证明 $\triangle ADE \cong \triangle BDC$ ，借助全等三角形的性质证明 $\angle AED = \angle C$ ；借助三角形外角的性质及等式的基本性质，即可证明 $\angle 3 = \angle 1$.

【详解】解：因为 $\angle 1 = \angle 2$ （已知），所以 $\angle 1 + \angle BDE = \angle 2 + \angle BDE$ （等式性质）. 即 $\angle ADE = \angle BDC$,

$$\text{在 } \triangle ADE \text{ 和 } \triangle BDC \text{ 中, } \begin{cases} AD = BD (\text{已知}) \\ \angle ADE = \angle BDC \\ ED = CD (\text{已知}) \end{cases}$$

所以 $\triangle ADE \cong \triangle BDC$ （SAS）.

所以 $\angle AED = \angle C$ （全等三角形对应角相等）.

又因为 $\angle BED = \angle 2 + \angle C$ （三角形的一个外角等于与它不相邻的两个内角之和），

即 $\angle 3 + \angle AED = \angle 2 + \angle C$ ，所以 $\angle 3 = \angle 2$ （等式性质）.

因为 $\angle 1 = \angle 2$ （已知），所以 $\angle 3 = \angle 1$ （等量代换）.

【点睛】本题主要考查了等式的基本性质、三角形外角的性质、全等三角形的判定等几何知识点及其应用问题；应牢固掌握三角形的性质、全等三角形的判定等几何知识点，这是灵活运用、解题的基础和关键.

14. ④

【分析】利用等腰三角形的性质和线段垂直平分线的性质可以判断①正确；利用等边三角形的性质，①的结论和等腰三角形的三线合一的性质可以判断②正确；利用相似三角形的面积比等于相似比的平方即可判断④错误；利用相似三角形的判定与性质可以判断③正确.

【详解】解：由题意得： $AB = AD$ ， AP 为 $\angle BAC$ 的平分线，
∵ $\angle ABC = 90^\circ$ ， $\angle C = 30^\circ$ ，

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/696123042205011102>