

2024 年北京市燕山地区中考二模数学试题

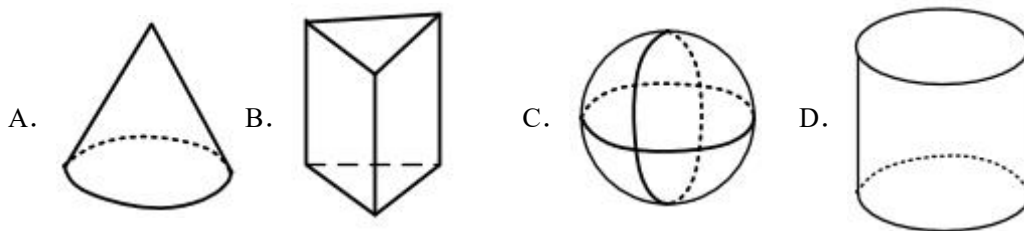
学校:_____姓名:_____班级:_____考号:_____

一、单选题

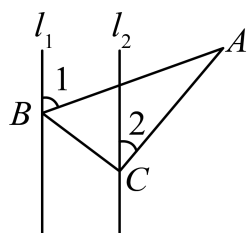
1. 中国空间站作为重大创新成果入选“2023 全球十大工程成就”. 中国空间站轨道高度约为 400000m, 将数字 400000 用科学记数法表示应为 ()

- A. 0.4×10^5 B. 0.4×10^6 C. 4×10^5 D. 4×10^6

2. 下列几何体中, 主视图为三角形的是 ()



3. 如图, $l_1 \parallel l_2$, $\triangle ABC$ 的顶点 B, C 分别在 l_1, l_2 上, $\angle 1 = 70^\circ$, $\angle 2 = 40^\circ$, 则 $\angle A$ 的大小为 ()



- A. 50° B. 40° C. 30° D. 20°

4. 在数轴上, 点 A, B 在原点 O 的两侧, 分别表示数 $a, 3$, 将点 A 向左平移 1 个单位长度, 得到点 C . 若 $CO = BO$, 则 a 的值为 ()

- A. -2 B. -1 C. 1 D. 2

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

- A. $m > -1$ B. $m \geq -1$ C. $m > 1$ D. $m \geq 1$

6. 一个多边形的内角和是 900° , 则这个多边形的边数为 ()

- A. 6 B. 7 C. 8 D. 9

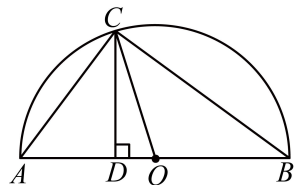
7. 不透明的袋子中装有 1 个红球和 2 个黄球, 两种球除颜色外无其他差别, 从中随机摸出一个小球, 放回并摇匀, 再从中随机摸出一个小球, 那么两次摸出的球都是红球的概率是 ()

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

8. 如图, AB 是半圆 O 的直径, C 是半圆周上的动点(与 A, B 不重合), $CD \perp AB$ 于点 D ,

连接 OC . 设 $AD=a$, $BD=b$, $CD=h$, 给出下面三个结论: ① $h \leq \frac{a+b}{2}$; ② $|\frac{a-b}{2}| \leq h$;

③ $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$. 上述结论中, 所有正确结论的序号是 ()



- A. ①② B. ②③ C. ①③ D. ①②③

二、填空题

9. 若代数式 $\frac{1}{x-2}$ 有意义, 则实数 x 的取值范围是_____.

10. 分解因式: $2a^3 - 8ab^2 =$ _____.

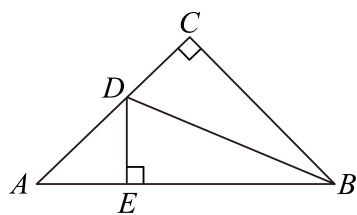
11. 写出一个大于 $\sqrt{5}$ 且小于 $\sqrt{13}$ 的整数_____.

12. 在平面直角坐标系 xOy 中, 若点 $P(1, y_1), Q(4, y_2)$ 在反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k > 0)$ 的图象上,

则 y_1 _____ y_2 (填“>”, “<”或“=”).

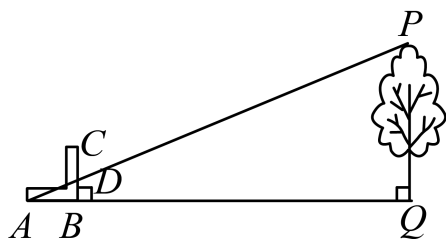
13. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, BD 平分 $\angle ABC$, $DE \perp AB$ 于点 E . 若 $CD = 3$, $AB = 10$,

则 $S_{\triangle ABD} =$ _____.



14. 《周髀算经》中记载了“偃矩以望高”的方法. “矩”在古代指两条边呈直角的曲尺 (即图中的 ABC). “偃矩以望高”的意思是把“矩”仰立放, 可测量物体的高度. 小明同学依照此法测量学校操场边一棵树的高度, 如图, 点 A, B, Q 在同一水平线上,

$\angle ABC = \angle AQP = 90^\circ$, AP 与 BC 相交于点 D . 测得 $AB = 1.2\text{m}$, $BD = 0.5\text{m}$, $AQ = 9\text{m}$, 则树高 $PQ =$ _____m.



15. 某种兰花种子的发芽率与浸泡时间有关：浸泡时间不足 4 小时，发芽率约为 40%；浸泡时间 4 到 8 小时，发芽率会逐渐上升到 65%；浸泡时间 8 到 12 小时，发芽率会逐渐上升到 90%。农科院记录了同一批次该种兰花种子的发芽情况，结果如下表：

种子数量 n	100	200	500	800	1000	2000
发芽数量 m	88	174	436	692	864	1728
发芽率 $\frac{m}{n}$	0.88	0.87	0.872	0.865	0.864	0.864

据此推测，这批兰花种子的浸泡时间是_____ (填“不足 4 小时”，“4 到 8 小时”或“8 到 12 小时”).

16. 2019 年 11 月 26 日，联合国教科文组织将每年的 3 月 14 日定为“国际数学日”，这个节日的昵称是“ π 节”，是为了纪念中国南北朝时期杰出的数学家祖冲之而设立的节日。某校今年“ π 节”举办了“数学素养”大赛，现有甲、乙、丙三位同学进入了决赛争夺冠军，决赛共分为四轮，规定：① 每轮分别决出第一，二，三名（没有并列），对应名次的得分都分别为 a ， b ， c ($a > b > c$ ，且 a ， b ， c 均为正整数)。② 选手最后得分为各轮得分之和，得分最高者为冠军。

下表是三位选手在每轮比赛中的部分得分情况：

	第一轮	第二轮	第三轮	第四轮	最后得分
甲	a			a	17
乙		a		c	8
丙			b		7

- (1) 每轮比赛第一名的得分 a 的值为_____；
- (2) 丙同学在第二轮比赛中，获得了第_____名。

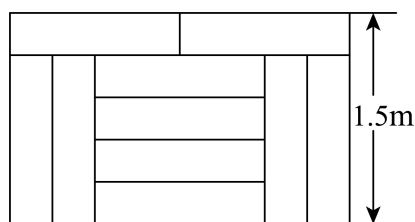
三、解答题

17. 计算: $(\pi - 2024)^0 + 4\sin 60^\circ + |-5| - \sqrt{2}$.

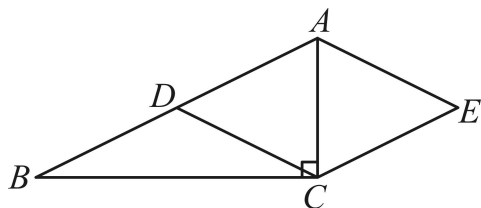
18. 解不等式组:
$$\begin{cases} 2x-1 \leq x \\ x+2 > \frac{x}{3} \end{cases}$$

19. 已知 $m+3n-4=0$, 求代数式 $\frac{2m+6n}{m^2+6mn+9n^2}$ 的值.

20. 如图, 小雯家客厅的电视背景墙是由 10 块相同的小长方形墙砖砌成的大长方形, 已知电视背景墙的高度为 1.5m, 求每块小长方形墙砖的长和宽.



21. 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, D 为 AB 的中点, 连接 CD , 过点 A 作 $AE \parallel DC$, 过点 C 作 $CE \parallel DA$, AE 与 CE 相交于点 E .



(1) 求证: 四边形 $ADCE$ 是菱形;

(2) 连接 BE , 若 $AE=\sqrt{5}$, $BC=4$, 求 BE 的长.

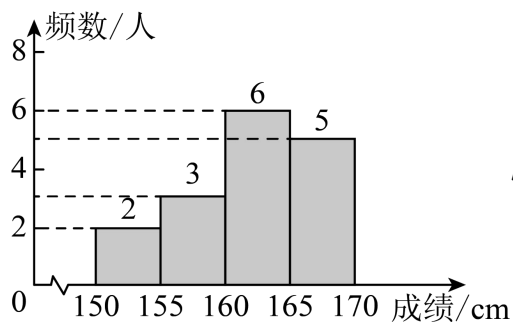
22. 在平面直角坐标系 xOy 中, 一次函数 $y=kx+b$ ($k \neq 0$) 的图象经过点 $A(3,5)$, $B(0,2)$.

(1) 求该一次函数的解析式;

(2) 当 $x < 3$ 时, 对于 x 的每一个值, 函数 $y=mx+3$ ($m \neq 0$) 的值大于一次函数 $y=kx+b$ ($k \neq 0$) 的值, 直接写出 m 的取值范围.

23. 某跳高集训队对 16 名队员进行了一次跳高测试, 对测试成绩数据(单位: cm)进行整理、描述和分析, 下面给出了部分信息.

a. 测试成绩的频数分布直方图(数据分为四组: $150 \leq x < 155$, $155 \leq x < 160$, $160 \leq x < 165$, $165 \leq x \leq 170$):



b. 测试成绩在 $160 \leq x < 165$ 这一组的是:

162 163 163 164 164 164

c. 测试成绩的平均数、中位数、众数:

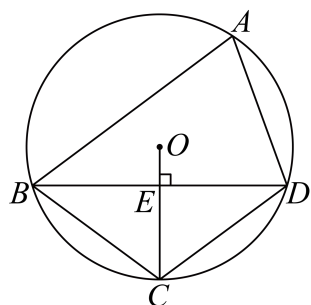
平均数	中位数	众数
162	m	164

(1) 写出表中 m 的值;

(2) 队员小锐的成绩是 163cm，他认为“163cm 高于测试成绩的平均数，所以我的成绩高于集训队一半队员的成绩”，他的说法_ (填“正确”或“不正确”)，理由是_;

(3) 有两名请假的队员进行了补测，成绩分别为 153cm，171cm. 将这两名队员的成绩与 16 名队员成绩并成一组新数据，记新数据的中位数为 n ，方差为 s_{18}^2 ，原数据的方差为 s_{16}^2 ，则 m _ n ， s_{18}^2 _ s_{16}^2 (填“>”，“<”或“=”).

24. 如图， $\odot O$ 为四边形 $ABCD$ 的外接圆， BD 平分 $\angle ABC$ ， $OC \perp BD$ 于点 E .



(1) 求证: $AD = BC$;

(2) 延长 CO 交 $\odot O$ 于点 F ，连接 AF ，若 $AD = 5$ ， $\sin \angle CBD = \frac{3}{5}$ ，求 AF 的长.

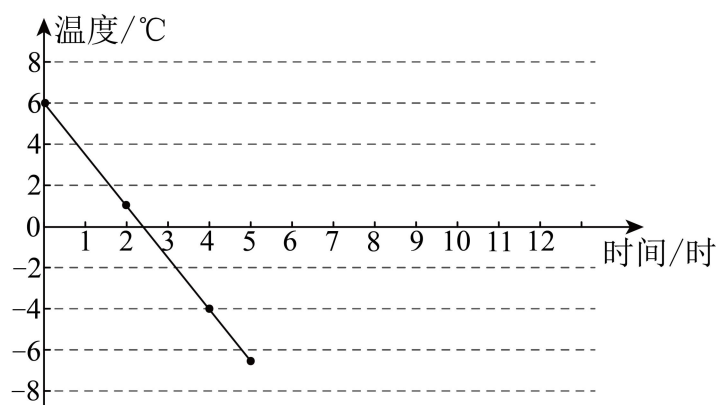
25. 下表是气象台某天发布的某地区气象信息，预报了次日 0 时至 12 时气温 y (单位: $^{\circ}\text{C}$) 随着时间 t (单位: 时) 的变化情况.

时间 t / 时	0	2	4	6	8	10	12
温度 y / $^{\circ}\text{C}$	6	1	-4	-2	4	6	4

气象台对数据进行分析后发现，次日 0 时至 5 时， y 与 t 近似满足一次函数关系，5 时至 12 时， y 与 t 近似满足函数关系 $y = -0.5t^2 + bt + c$.

根据以上信息，补充完成以下内容：

(1) 在平面直角坐标系 xOy 中，补全次日 0 时至 12 时气温 y 与时间 t 的函数图象；



(2) 求出次日 5 时至 12 时 y 与 t 满足的函数关系式，并直接写出次日 0 时至 12 时的最高气温与最低气温；

(3) 某种植物在气温 0°C 以下持续时间超过 3.5 小时，即遭到霜冻灾害，需采取防霜措施，则该植物次日_采取防霜措施(填“需要”或“不需要”).

26. 在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的对称轴为 $x = t$.

(1) 若 $3a + 2b = 0$ ，求 t 的值；

(2) 已知点 $(-1, y_1)$ ， $(2, y_2)$ ， $(3, y_3)$ 在该抛物线上. 若 $a > c > 0$ ，且 $3a + 2b + c = 0$ ，比较 y_1 ， y_2 ， y_3 的大小，并说明理由.

27. 在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^{\circ}$ ， $\angle B = 30^{\circ}$ ， M 为 AB 的中点， D 为线段 AB 上的动点，连接 CD ，将线段 CD 绕点 C 逆时针旋转 60° 得到线段 CE ，连接 AE ， CM .

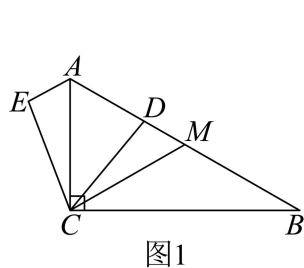


图1

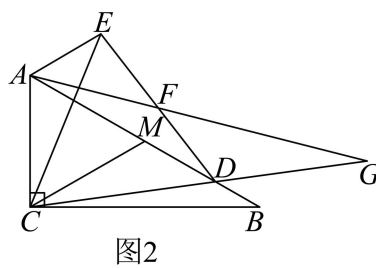
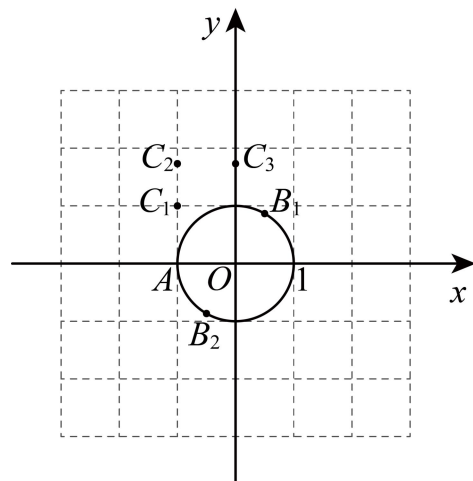


图2

(1)如图 1, 点 D 在线段 AM 上, 求证: $AE = MD$;

(2)如图 2, 点 D 在线段 BM 上, 连接 DE , 取 DE 的中点 F , 连接 AF 并延长交 CD 的延长线于点 G , 若 $\angle G = \angle ACE$, 用等式表示线段 AE, AF, FG 的数量关系, 并证明.

28. 在平面直角坐标系 xOy 中, $\odot O$ 的半径为 1. 对于 $\odot O$ 的弦 AB 和 $\odot O$ 外一点 C 给出如下定义: 若直线 CA, CB 都是 $\odot O$ 的切线, 则称点 C 是弦 AB 的“关联点”.



(1)如图, 点 $A(-1,0)$, $B_1\left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$, $B_2\left(-\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$.

① 在点 $C_1(-1,1)$, $C_2(-1, \sqrt{3})$, $C_3(0, \sqrt{3})$ 中, 弦 AB_1 的“关联点”是_;

② 若点 C 是弦 AB_2 的“关联点”, 直接写出 AC , OC 的长.

(2)已知直线 $y = -\sqrt{3}x + 2\sqrt{3}$ 与 x 轴, y 轴分别交于点 M, N , 对于线段 MN 上一点 T , 存在 $\odot O$ 的弦 PQ , 使得点 T 是弦 PQ 的“关联点”, 记四边形 $OPTQ$ 的面积为 S , 当点 T 在线段 MN 上运动时, 直接写出 S 的最小值和最大值, 以及相应的 PQ 长.

参考答案:

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

1. C

【分析】本题考查用科学记数法表示较大的数，一般形式为 $a \times 10^n$ ，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 可以用整数位数减去 1 来确定。用科学记数法表示数，一定要注意 a 的形式，以及指数 n 的确定方法。

确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同。当原数绝对值大于 10 时， n 是正数；当原数的绝对值小于 1 时， n 是负数。

【详解】解：400000 用科学记数法表示为 4×10^5 。

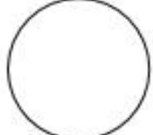
故选：C。

2. A

【分析】分别判断每个选项中的主视图是否满足条件即可；

【详解】A、主视图为 ，是三角形，故此选项正确；

B、主视图为 ，是矩形，故此选项错误；

C、主视图为 ，是圆，故此选项错误；

D、主视图为 ，是矩形，故此选项错误；

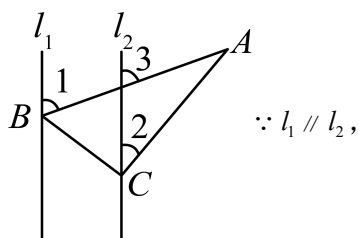
故选 A。

【点睛】此题考查简单空间图形的三视图，解题关键在于掌握图形的判别。

3. C

【分析】本题考查了平行线的性质，外角的性质，解题的关键是熟练掌握以上性质；由平行线的性质和外角性质求解即可。

【详解】解：如图，



$$\therefore \angle 3 = \angle 1 = 70^\circ,$$

$$\therefore \angle 2 = 40^\circ,$$

$$\therefore \angle A = \angle 3 - \angle 2 = 30^\circ,$$

故选：C.

4. A

【分析】本题考查了数轴和绝对值方程的解法，用含 a 的式子表示出点 C 是解决本题的关键．先用含 a 的式子表示出点 C ，根据 $CO = BO$ 列出方程，求解即可．

【详解】解：由题意知：A 点表示的数为 a ，B 点表示的数为 3，C 点表示的数为 $a-1$ ，

$$\therefore CO = BO,$$

$$\therefore |a-1| = 3,$$

解得 $a = -2$ 或 4 ，

$$\therefore a < 0,$$

$$\therefore a = -2,$$

故选：A.

5. A

【分析】本题考查了根的判别式：一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 的根与 $\Delta = b^2 - 4ac$ 有如下关系：当 $\Delta > 0$ 时，方程有两个不相等的实数根；当 $\Delta = 0$ 时，方程有两个相等的实数根；当 $\Delta < 0$ 时，方程无实数根．根据判别式的意义得到 $\Delta = 2^2 - 4 \times 1 \times (-m) > 0$ ，然后求出不等式的解集即可．

【详解】解：根据题意得 $\Delta = 2^2 - 4 \times 1 \times (-m) > 0$ ，

解得 $m > -1$ ．

故选：A.

6. B

【分析】本题根据多边形的内角和定理和多边形的内角和等于 900° ，列出方程，解出即可．

【详解】解：设这个多边形的边数为 n ，

则有 $(n-2)180^\circ=900^\circ$,

解得: $n=7$,

$\therefore$ 这个多边形的边数为 7.

故选 B.

【点睛】本题考查了多边形内角和, 熟练掌握内角和公式是解题的关键.

7. A

【分析】本题考查列表法与树状图法, 熟练掌握列表法与树状图法以及概率公式是解答本题的关键.

列表可得出所有等可能的结果数以及两次都摸到红球的结果数, 再利用概率公式可得出答案.

【详解】解: 列表如下:

	红	黄	黄
红	红红	黄红	黄红
黄	红黄	黄黄	黄黄
黄	红黄	黄黄	黄黄

共有 9 种等可能的结果, 其中两次都摸到红球的结果有 1 种,

$\therefore$ 两次都摸到红球的概率为 $\frac{1}{9}$.

故选: A.

8. C

【分析】本题考查了相似三角形的判定与性质: 在判定两个三角形相似时, 应注意利用图形中已有的公共角、公共边等隐含条件, 以充分发挥基本图形的作用; 灵活运用相似三角形的性质计算相应线段的长或表示线段之间的关系是解决问题的关键, 也考查了圆周角定理, 直角三角形的性质.

根据 AB 是半圆 O 的直径, 得出 $\angle ACB = 90^\circ$, 根据直角三角形的性质得出 $CO = \frac{1}{2}AB = \frac{a+b}{2}$,

根据 C 是半圆周上的动点(与 A, B 不重合), 即可判断①; 根据点 C 的运动轨迹确定

$DO = |BD - BO| = \left| \frac{a-b}{2} \right|$, 即可判定②; 证明 $Rt\triangle ADC \sim Rt\triangle CDB$, 根据相似三角形的性质得

出 $h = \sqrt{ab}$, 结合①中结论即可判断③.

【详解】解：∵ AB 是半圆 O 的直径，

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

∵ 点 O 是 AB 中点，

$$\therefore CO = \frac{1}{2}AB,$$

∵ $CD \perp AB$ ， $AD = a$ ， $BD = b$ ， $CD = h$ ，

$$\therefore CD \leq CO, \quad CO = AO = BO = \frac{1}{2}AB = \frac{1}{2}(AD + BD) = \frac{a+b}{2},$$

即 $h \leq \frac{a+b}{2}$ ，故①正确；

∵ C 是半圆周上的动点(与 A ， B 不重合)，

$$\therefore OD < AO, \quad CD < DO,$$

$$\therefore DO = |BD - BO| = \left| b - \frac{a+b}{2} \right| = \left| \frac{b-a}{2} \right| = \left| \frac{a-b}{2} \right|,$$

∴ $\left| \frac{a-b}{2} \right| < h$ ，故②错误；

$$\therefore DC \perp AB, \quad \angle ACB = 90^\circ,$$

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

$$\therefore \angle DAC + \angle ACD = 90^\circ, \quad \angle DCA + \angle DCB = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle DAC = \angle DCB$$

$$\therefore Rt\triangle ADC \sim Rt\triangle CDB,$$

$$\therefore \frac{AD}{CD} = \frac{CD}{DB},$$

$$\therefore \frac{a}{h} = \frac{h}{b},$$

$$\therefore h^2 = ab,$$

$$\therefore h = \sqrt{ab},$$

$$\therefore h \leq \frac{a+b}{2},$$

$$\therefore \sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}, \quad \text{故③正确；}$$

故选：C.

9. $x \neq 2$

【分析】本题考查了分式有意义的条件，解不等式，理解并掌握分式的分母不能为零是解题的关键.

【详解】解：根据题意， $x-2 \neq 0$ ，

$\therefore x \neq 2$ ，

故答案为： $x \neq 0$ 。

10. $2a(a+2b)(a-2b)$

【分析】直接提取公因式 $2a$ ，再利用平方差公式分解因式即可。

【详解】解： $2a^3 - 8ab^2$

$$= 2a(a^2 - 4b^2)$$

$$= 2a(a+2b)(a-2b)$$

故答案为： $2a(a+2b)(a-2b)$ 。

【点睛】此题主要考查了提取公因式法以及公式法分解因式，正确运用乘法公式是解题关键。

11. 3

【分析】本题考查了估算无理数的大小，熟知估算无理数大小方法是解题的关键；先估算出

$\sqrt{5}$ 与 $\sqrt{13}$ 的取值范围，进而可得出结论；

【详解】 $\because 4 < 5 < 9$ ，

$$\therefore 2 < \sqrt{5} < 3，$$

$$\therefore 9 < 13 < 16，$$

$$\therefore 3 < \sqrt{13} < 4，$$

$\therefore$ 一个大于 $\sqrt{5}$ 且小于 $\sqrt{13}$ 的整数是 3，

故答案为：3；

12. $>$

【分析】此题考查的是反比例函数图象上点的坐标特点及平面直角坐标系中各象限内点的坐标特征，比较简单。

先根据函数解析式中的比例系数 k 确定函数图象所在的象限，再根据各象限内点的坐标特征及函数的增减性解答。

【详解】解： $\because k > 0$ ，

$\therefore$ 反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k > 0)$ 的图象在一、三象限，

$$\because 4 > 1 > 0，$$

$\therefore$ 点 $P(1, y_1), Q(4, y_2)$ 在第一象限， y 随 x 的增大而减小，

$$\therefore y_1 > y_2 ,$$

故答案为：>.

13. 15

【分析】本题主要考查了角平分线的性质，熟练掌握角平分线上的点到角两边的距离相等是解题的关键.

利用角平分线的性质可得 $DE = CD = 3$ ，从而得出答案.

【详解】解： $\because \angle C = 90^\circ, BD$ 平分 $\angle ABC, DE \perp AB$ ，

$$\therefore DE = CD = 3 ,$$

$$\therefore \triangle ABD \text{ 的面积} = \frac{1}{2} AB \cdot DE = \frac{1}{2} \times 10 \times 3 = 15 ,$$

故答案为：15.

14. 3.75

【分析】本题考查了相似三角形的应用，熟练掌握相似三角形的性质与判定是解题的关键.

根据题意可得 $\triangle ABD \sim \triangle AQP$ ，然后由相似三角形的性质，即可求解.

【详解】解： $\because \angle ABC$ 和 $\angle AQP$ 均为直角，

$$\therefore BD \parallel PQ ,$$

$$\therefore \triangle ABD \sim \triangle AQP ,$$

$$\therefore \frac{AB}{AQ} = \frac{BD}{PQ} ,$$

$$\text{Q } AB = 1.2\text{m}, BD = 0.5\text{m}, AQ = 9\text{m} ,$$

$$\therefore PQ = \frac{AQ \times BD}{AB} = \frac{9 \times 0.5}{1.2} = 3.75(\text{m}) ,$$

故答案为：3.75 .

15. 8 到 12 小时

【分析】本题考查了频率估计概率，利用大量重复实验时，事件发生的频率在某个固定位置左右摆动，并且摆动的幅度越来越小，根据这个频率稳定性定理，可以用频率的集中趋势来估计概率，这个固定的近似值就是这个事件的概率. 理解题意是解题的关键. 根据频率估计概率，结合题意即可求解.

【详解】根据表格可知，这批兰花种子的发芽率接近 0.86，

$\therefore$ 浸泡时间 4 到 8 小时，发芽率会逐渐上升到 65%；浸泡时间 8 到 12 小时，发芽率会逐渐上升到 90%.

$\therefore$ 这批兰花种子的浸泡时间是 8 到 12 小时.

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/206243002010011015>