

2020 年山东省济宁市中考数学试卷

一、选择题:本大题共 10 小题,每小题 3 分,共 30 分. 在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求.

1. (3 分) $-\frac{7}{2}$ 的相反数是()

A. $-\frac{7}{2}$ B. $-\frac{2}{7}$ C. $\frac{2}{7}$ D. $\frac{7}{2}$

2. (3 分)用四舍五入法将数 3.14159 精确到千分位的结果是()

A. 3.1 B. 3.14 C. 3.142 D. 3.141

3. (3 分)下列各式是最简二次根式的是()

A. $\sqrt{13}$ B. $\sqrt{12}$ C. $\sqrt{a^3}$ D. $\sqrt{\frac{5}{3}}$

4. (3 分)一个多边形的内角和是 1080° , 则这个多边形的边数是()

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

5. (3 分)一条船从海岛 A 出发,以 15 海里/时的速度向正北航行,2 小时后到达海岛 B

处. 灯塔 C 在海岛 A 的北偏西 42° 方向上,在海岛 B 的北偏西 84° 方向上. 则海岛 B 到灯塔 C 的距离是()

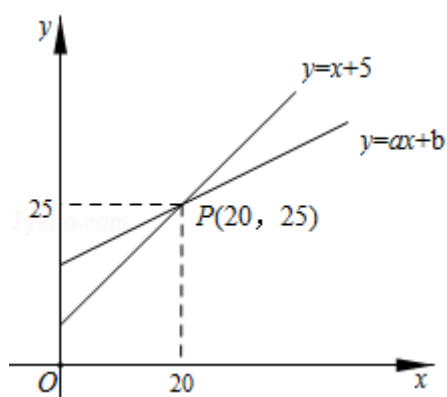
A. 15 海里 B. 20 海里 C. 30 海里 D. 60 海里

6. (3 分)下表中记录了甲、乙、丙、丁四名运动员跳远选拔赛成绩(单位:cm)的平均数和方差,要从中选择一名成绩较高且发挥稳定的运动员参加决赛,最合适的运动员是()

	甲	乙	丙	丁
平均数 $\bar{x}$	376	350	376	350
方差 s^2	12.5	13.5	2.4	5.4

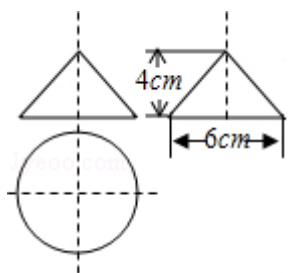
A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

7. (3 分)数形结合是解决数学问题常用的思想方法. 如图,直线 $y=x+5$ 和直线 $y=ax+b$ 相交于点 P,根据图象可知,方程 $x+5=ax+b$ 的解是()



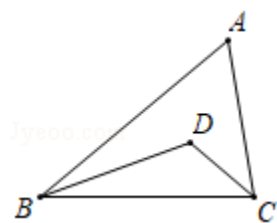
A. $x=20$ B. $x=5$ C. $x=25$ D. $x=15$

8. (3 分) 如图是一个几何体的三视图, 根据图中所示数据计算这个几何体的侧面积是 ()



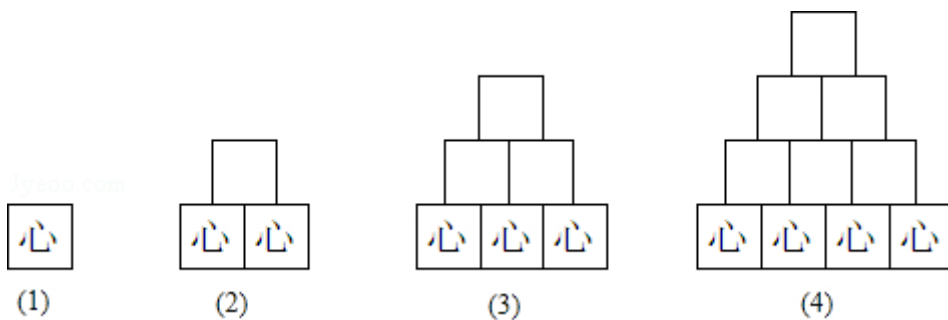
A. $12\pi \text{ cm}^2$ B. $15\pi \text{ cm}^2$ C. $24\pi \text{ cm}^2$ D. $30\pi \text{ cm}^2$

9. (3 分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, 点 D 为 $\triangle ABC$ 的内心, $\angle A=60^\circ$, $CD=2$, $BD=4$. 则 $\triangle DBC$ 的面积是 ()



A. $4\sqrt{3}$ B. $2\sqrt{3}$ C. 2 D. 4

10. (3 分) 小明用大小和形状都完全一样的正方体按照一定规律排放了一组图案 (如图所示), 每个图案中他只在最下面的正方体上写 “心” 字, 寓意 “不忘初心”. 其中第 (1) 个图案中有 1 个正方体, 第 (2) 个图案中有 3 个正方体, 第 (3) 个图案中有 6 个正方体, ... 按照此规律, 从第 (100) 个图案所需正方体中随机抽取一个正方体, 抽到带 “心” 字正方体的概率是 ()



A. $\frac{1}{100}$ B. $\frac{1}{20}$ C. $\frac{1}{101}$ D. $\frac{2}{101}$

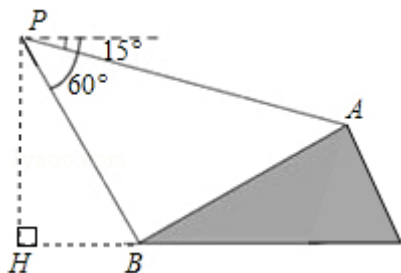
二、填空题:本大题共 5 小题,每小题 3 分,共 15 分.

11. (3 分)分解因式 $a^3 - 4a$ 的结果是.

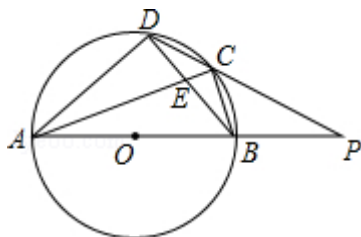
12. (3 分)已知三角形的两边长分别为 3 和 6,则这个三角形的第三边长可以是(写出一个即可).

13. (3 分)已知 $m+n = -3$,则分式 $\frac{m+n}{m} \div (\frac{-m^2-n^2}{m} - 2n)$ 的值是.

14. (3 分)如图,小明在距离地面 30 米的 P 处测得 A 处的俯角为 15° , B 处的俯角为 60° . 若斜面坡度为 $1:\sqrt{3}$,则斜坡 AB 的长是米.



15. (3 分)如图,在四边形 $ABCD$ 中,以 AB 为直径的半圆 O 经过点 C, D . AC 与 BD 相交于点 E , $CD^2 = CE \cdot CA$, 分别延长 AB, DC 相交于点 P , $PB = BO$, $CD = 2\sqrt{2}$. 则 BO 的长是.

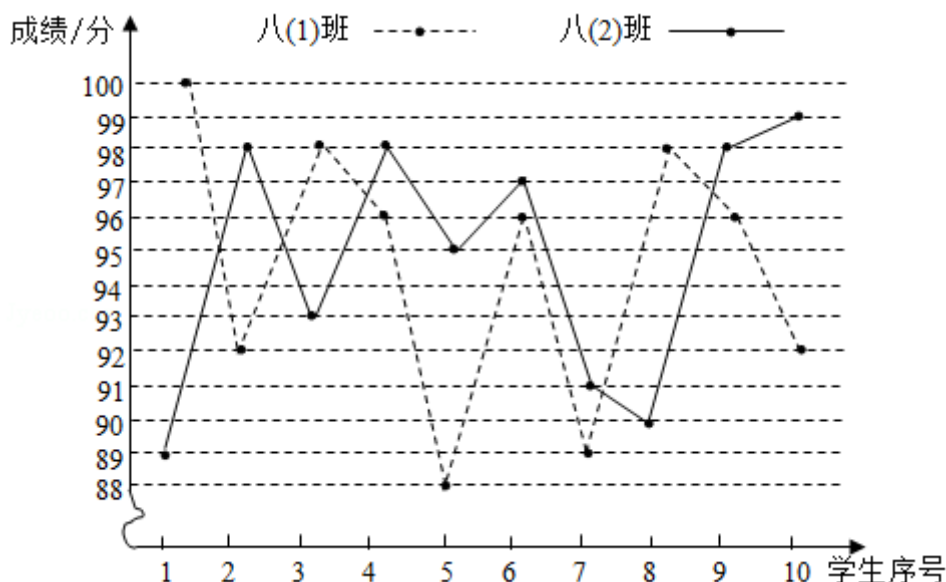


三、解答题:本大题共 7 小题,共 55 分.

16. (6 分)先化简,再求值: $(x+1)(x-1) + x(2-x)$, 其中 $x = \frac{1}{2}$.

17. (7 分)某校举行了“防溺水”知识竞赛. 八年级两个班各选派 10 名同学参加预赛,依据各参赛选手的成绩(均为整数)绘制了统计图和折线统计图(如图所示).

班级	八(1)班	八(2)班
最高分	100	99
众数	a	98
中位数	96	b
平均数	c	94.8



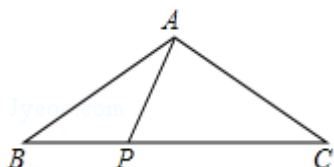
(1) 统计表中, $a=$, $b=$, $c=$;

(2) 若从两个班的预赛选手中选四名学生参加决赛, 其中两个班的第一名直接进入决赛, 另外两个名额在成绩为 98 分的学生中任选两个, 求另外两个决赛名额落在不同班级的概率.

18. (7 分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, 点 P 在 BC 上.

(1) 求作: $\triangle PCD$, 使点 D 在 AC 上, 且 $\triangle PCD \sim \triangle ABP$; (要求: 尺规作图, 保留作图痕迹, 不写作法)

(2) 在 (1) 的条件下, 若 $\angle APC=2\angle ABC$. 求证: $PD \parallel AB$.

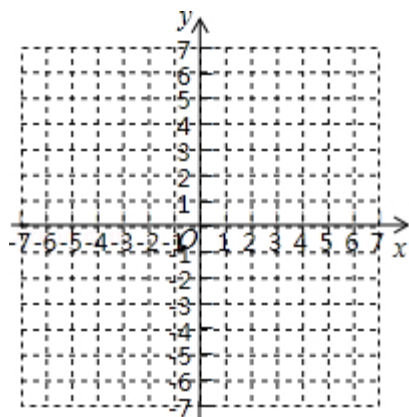


19. (8 分) 在 $\triangle ABC$ 中, BC 边的长为 x , BC 边上的高为 y , $\triangle ABC$ 的面积为 2.

(1) y 关于 x 的函数关系式是, x 的取值范围是;

(2) 在平面直角坐标系中画出该函数图象;

(3) 将直线 $y=-x+3$ 向上平移 $a(a>0)$ 个单位长度后与上述函数图象有且只有一个交点, 请求出此时 a 的值.



20. (8 分) 为加快复工复产, 某企业需运输一批物资. 据调查得知, 2 辆大货车与 3 辆小货车一次可以运输 600 箱; 5 辆大货车与 6 辆小货车一次可以运输 1350 箱.

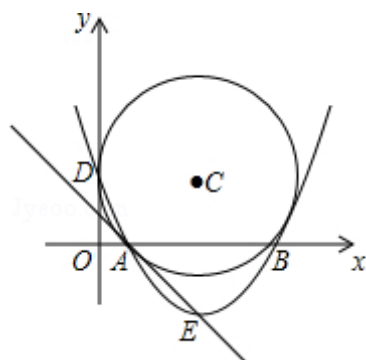
(1) 求 1 辆大货车和 1 辆小货车一次可以分别运输多少箱物资;

(2) 计划用两种货车共 12 辆运输这批物资, 每辆大货车一次需费用 5000 元, 每辆小货车一次需费用 3000 元. 若运输物资不少于 1500 箱, 且总费用小于 54000 元. 请你列出所有运输方案, 并指出哪种方案所需费用最少. 最少费用是多少?

21. (9 分) 我们把方程 $(x - m)^2 + (y - n)^2 = r^2$ 称为圆心为 (m, n) 、半径长为 r 的圆的标准方程. 例如, 圆心为 $(1, -2)$ 、半径长为 3 的圆的标准方程是 $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 9$. 在平面直角坐标系中, $\odot C$ 与轴交于点 A, B , 且点 B 的坐标为 $(8, 0)$, 与 y 轴相切于点 $D(0, 4)$, 过点 A, B, D 的抛物线的顶点为 E .

(1) 求 $\odot C$ 的标准方程;

(2) 试判断直线 AE 与 $\odot C$ 的位置关系, 并说明理由.



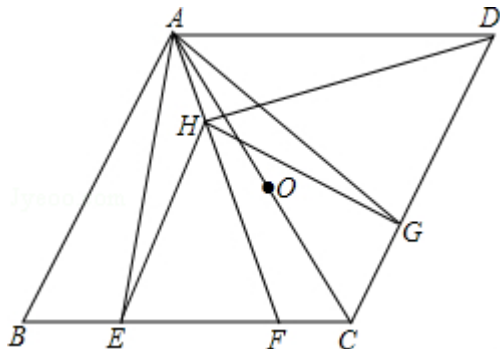
22. (10 分) 如图, 在菱形 $ABCD$ 中, $AB = AC$, 点 E, F, G 分别在边 BC, CD 上, $BE = CG$, AF 平分 $\angle EAG$, 点 H 是线段 AF 上一动点 (与点 A 不重合).

(1) 求证: $\triangle AEH \cong \triangle AGH$;

(2) 当 $AB = 12$, $BE = 4$ 时.

①求 $\triangle DGH$ 周长的最小值；

②若点 O 是 AC 的中点, 是否存在直线 OH 将 $\triangle ACE$ 分成三角形和四边形两部分, 其中三角形的面积与四边形的面积比为 $1:3$. 若存在, 请求出 $\frac{AH}{AF}$ 的值; 若不存在, 请说明理由.



2020 年山东省济宁市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题: 本大题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分. 在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求.

1. (3 分) $-\frac{7}{2}$ 的相反数是 ()

- A. $-\frac{7}{2}$ B. $-\frac{2}{7}$ C. $\frac{2}{7}$ D. $\frac{7}{2}$

【分析】直接利用相反数的定义分析得出答案.

【解答】解: $-\frac{7}{2}$ 的相反数是: $\frac{7}{2}$.

故选: D.

【点评】此题主要考查了相反数, 正确把握定义是解题关键.

2. (3 分) 用四舍五入法将数 3.14159 精确到千分位的结果是 ()

- A. 3.1 B. 3.14 C. 3.142 D. 3.141

【分析】把万分位上的数字 5 进行四舍五入.

【解答】解: 3.14159 精确到千分位的结果是 3.142.

故选: C.

【点评】本题考查了近似数和有效数字: “精确到第几位” 和 “有几个有效数字” 是精确度的两种常用的表示形式, 它们实际意义是不一样的, 前者可以体现出误差值绝对数的大小, 而后者往往可以比较几个近似数中哪个相对更精确一些.

3. (3 分) 下列各式是最简二次根式的是 ()

A. $\sqrt{13}$ B. $\sqrt{12}$ C. $\sqrt{a^3}$ D. $\sqrt{\frac{5}{3}}$

【分析】利用最简二次根式定义判断即可.

【解答】解: A、 $\sqrt{13}$ 是最简二次根式, 符合题意;

B、 $\sqrt{12}=2\sqrt{3}$, 不是最简二次根式, 不符合题意;

C、 $\sqrt{a^3}=|a|\sqrt{a}$, 不是最简二次根式, 不符合题意;

D、 $\sqrt{\frac{5}{3}}=\frac{\sqrt{15}}{3}$, 不是最简二次根式, 不符合题意.

故选: A.

【点评】此题考查了最简二次根式, 熟练掌握最简二次根式的定义是解本题的关键.

4. (3 分) 一个多边形的内角和是 1080° , 则这个多边形的边数是 ()

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

【分析】多边形的内角和可以表示成 $(n-2)\cdot 180^\circ$, 依此列方程可求解.

【解答】解: 设所求正 n 边形边数为 n ,

$$\text{则 } 1080^\circ = (n-2)\cdot 180^\circ,$$

$$\text{解得 } n=8.$$

故选: B.

【点评】本题考查根据多边形的内角和计算公式求多边形的边数, 解答时要会根据公式进行正确运算、变形和数据处理.

5. (3 分) 一条船从海岛 A 出发, 以 15 海里/时的速度向正北航行, 2 小时后到达海岛 B

处. 灯塔 C 在海岛 A 的北偏西 42° 方向上, 在海岛 B 的北偏西 84° 方向上. 则海岛 B 到灯塔 C 的距离是 ()

A. 15 海里 B. 20 海里 C. 30 海里 D. 60 海里

【分析】根据题意画出图形, 根据三角形外角性质求出 $\angle C = \angle CAB = 42^\circ$, 根据等角对等边得出 $BC = AB$, 求出 AB 即可.

【解答】解: 如图.

$$\text{根据题意得: } \angle CBD = 84^\circ, \angle CAB = 42^\circ,$$

$$\therefore \angle C = \angle CBD - \angle CAB = 42^\circ = \angle CAB,$$

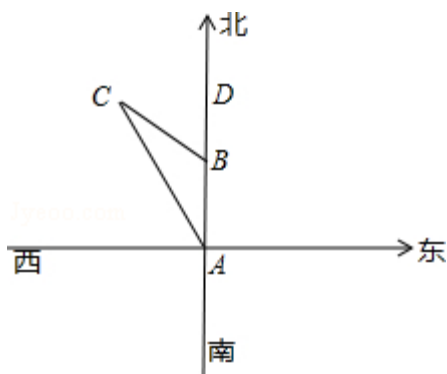
$$\therefore BC = AB,$$

$$\therefore AB = 15 \times 2 = 30,$$

$$\therefore BC=30,$$

即海岛 B 到灯塔 C 的距离是 30 海里.

故选: C .



【点评】 本题考查了解直角三角形的应用 - 方向角问题, 等腰三角形的判定和三角形的外角性质, 关键是求出 $\angle C = \angle CAB$, 题目比较典型, 难度不大.

6. (3 分) 下表中记录了甲、乙、丙、丁四名运动员跳远选拔赛成绩(单位: cm) 的平均数和方差, 要从中选择一名成绩较高且发挥稳定的运动员参加决赛, 最合适的运动员是()

	甲	乙	丙	丁
平均数 $\bar{x}$	376	350	376	350
方差 s^2	12.5	13.5	2.4	5.4

- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

【分析】 首先比较平均数, 平均数相同时选择方差较小的运动员参加.

【解答】 解: $\because$ 乙和丁的平均数最小,

$\therefore$ 从甲和丙中选择一人参加比赛,

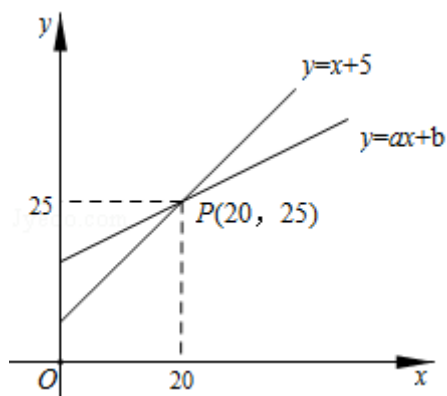
$\because$ 丙的方差最小,

$\therefore$ 选择丙参赛.

故选: C .

【点评】 此题考查了平均数和方差, 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.

7. (3 分) 数形结合是解决数学问题常用的思想方法. 如图, 直线 $y=x+5$ 和直线 $y=ax+b$ 相交于点 P , 根据图象可知, 方程 $x+5=ax+b$ 的解是()



A. $x=20$ B. $x=5$ C. $x=25$ D. $x=15$

【分析】 两直线的交点坐标为两直线解析式所组成的方程组的解.

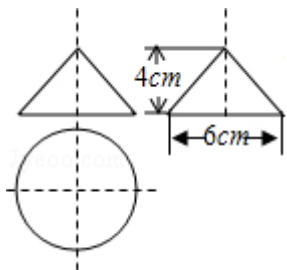
【解答】 解: $\because$ 直线 $y=x+5$ 和直线 $y=ax+b$ 相交于点 $P(20, 25)$

$\therefore$ 直线 $y=x+5$ 和直线 $y=ax+b$ 相交于点 P 为 $x=20$.

故选: A.

【点评】 本题主要考查了一次函数与一元一次方程: 任何一元一次方程都可以转化为 $ax+b=0$ (a, b 为常数, $a \neq 0$) 的形式, 所以解一元一次方程可以转化为: 当某个一次函数的值为 0 时, 求相应的自变量的值. 从图象上看, 相当于已知直线 $y=ax+b$ 确定它与 x 轴的交点的横坐标的值.

8. (3 分) 如图是一个几何体的三视图, 根据图中所示数据计算这个几何体的侧面积是 ()



A. $12\pi \text{ cm}^2$ B. $15\pi \text{ cm}^2$ C. $24\pi \text{ cm}^2$ D. $30\pi \text{ cm}^2$

【分析】 由几何体的三视图可得出原几何体为圆锥, 根据图中给定数据求出母线 l 的长度, 再套用侧面积公式即可得出结论.

【解答】 解: 由三视图可知, 原几何体为圆锥,

$$\therefore l = \sqrt{\left(\frac{6}{2}\right)^2 + 4^2} = 5 (\text{cm}),$$

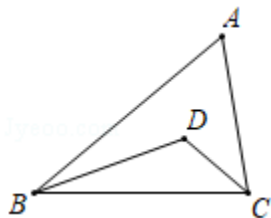
$$\therefore S_{\text{侧}} = \frac{1}{2} \cdot 2\pi r \cdot l = \frac{1}{2} \times 2\pi \times \frac{6}{2} \times 5 = 15\pi (\text{cm}^2).$$

故选: B.

【点评】 本题考查了由三视图判断几何体、圆锥的计算以及勾股定理, 由几何体的三视

图可得出原几何体为圆锥是解题的关键.

9. (3 分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, 点 D 为 $\triangle ABC$ 的内心, $\angle A=60^\circ$, $CD=2$, $BD=4$. 则 $\triangle DBC$ 的面积是()



- A. $4\sqrt{3}$ B. $2\sqrt{3}$ C. 2 D. 4

【分析】 过点 B 作 $BH \perp CD$ 于点 H . 由点 D 为 $\triangle ABC$ 的内心, $\angle A=60^\circ$, 得 $\angle BDC=120^\circ$, 则 $\angle BDH=60^\circ$, 由 $BD=4$, 求得 BH , 根据三角形的面积公式即可得到结论.

【解答】 解: 过点 B 作 $BH \perp CD$ 于点 H .

$\because$ 点 D 为 $\triangle ABC$ 的内心, $\angle A=60^\circ$,

$$\therefore \angle DBC + \angle DCB = \frac{1}{2}(\angle ABC + \angle ACB) = \frac{1}{2}(180^\circ - \angle A),$$

$$\therefore \angle BDC = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle A = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 60^\circ = 120^\circ,$$

则 $\angle BDH=60^\circ$,

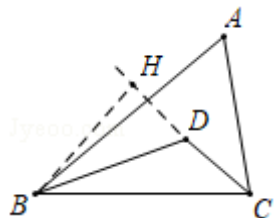
$\because BD=4$,

$$\therefore DH=2, BH=2\sqrt{3},$$

$\because CD=2$,

$$\therefore \triangle DBC \text{ 的面积} = \frac{1}{2}CD \cdot BH = \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}.$$

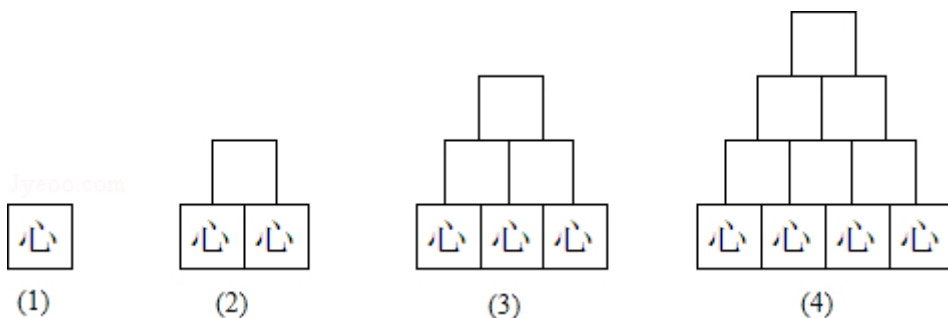
故选: B.



【点评】 本题考查了三角形内心的相关计算, 熟练运用含 30° 角的直角三角形的性质是解题的关键.

10. (3 分) 小明用大小和形状都完全一样的正方体按照一定规律排放了一组图案(如图所示), 每个图案中他只在最下面的正方体上写“心”字, 寓意“不忘初心”. 其中第(1)个图案中有 1 个正方体, 第(2)个图案中有 3 个正方体, 第(3)个图案中有 6 个正方体, $\cdots$ 按照此

规律,从第(100)个图案所需正方体中随机抽取一个正方体,抽到带“心”字正方体的概率是()



- A. $\frac{1}{100}$ B. $\frac{1}{20}$ C. $\frac{1}{101}$ D. $\frac{2}{101}$

【分析】先根据已知图形得出第 100 个图形中,正方体一共有

$1+2+3+\cdots+99+100=5050$ (个),再用带“心”字的正方体个数除以总个数即可得.

【解答】解:由题意知,第 100 个图形中,正方体一共有 $1+2+3+\cdots+99+100=5050$ (个),

其中写有“心”字的正方体有 100 个,

$\therefore$ 抽到带“心”字正方体的概率是 $\frac{100}{5050} = \frac{2}{101}$,

故选:D.

【点评】本题主要考查概率公式及图形的变化规律,解题的关键是得出第 n 个图形中正方体个数和概率公式.

二、填空题:本大题共 5 小题,每小题 3 分,共 15 分.

11. (3 分)分解因式 $a^3 - 4a$ 的结果是 $a(a+2)(a-2)$.

【分析】原式提取公因式,再利用平方差公式分解即可.

【解答】解:原式 $= a(a^2 - 4)$

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

故答案为: $a(a+2)(a-2)$.

【点评】此题考查了提公因式法与公式法的综合运用,熟练掌握因式分解的方法是解本题的关键.

12. (3 分)已知三角形的两边长分别为 3 和 6,则这个三角形的第三边长可以是 4 (写出一个即可).

【分析】根据三角形的三边关系“任意两边之和大于第三边,任意两边之差小于第三边”,求得第三边的取值范围,即可得出结果.

【解答】解:根据三角形的三边关系,得

第三边应大于 $6 - 3 = 3$, 而小于 $6 + 3 = 9$,

故第三边的长度 $3 < x < 9$, 这个三角形的第三边长可以, 4.

故答案为: 4.

【点评】 此题主要考查了三角形的三边关系, 根据三角形三边关系定理列出不等式, 然后解不等式, 确定取值范围即可.

13. (3 分) 已知 $m+n = -3$, 则分式 $\frac{m+n}{m} \div (\frac{-m^2-n^2}{m} - 2n)$ 的值是 $\frac{1}{3}$.

【分析】 根据分式运算法则即可求出答案.

【解答】 解: 原式 $= \frac{m+n}{m} \div \frac{-(m^2+2mn+n^2)}{m}$

$$= \frac{m+n}{m} \cdot \frac{m}{-(m+n)^2}$$

$$= -\frac{1}{m+n},$$

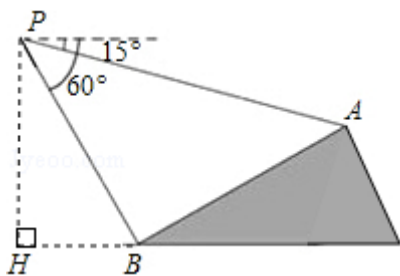
当 $m+n = -3$ 时,

$$\text{原式} = \frac{1}{3}$$

故答案为: $\frac{1}{3}$

【点评】 本题考查分式, 解题的关键是熟练运用分式的运算法则, 本题属于基础题型.

14. (3 分) 如图, 小明在距离地面 30 米的 P 处测得 A 处的俯角为 15° , B 处的俯角为 60° . 若斜面坡度为 $1:\sqrt{3}$, 则斜坡 AB 的长是 $20\sqrt{3}$ 米.



【分析】 如图所示: 过点 A 作 $AF \perp BC$ 于点 F , 根据三角函数的定义得到 $\angle ABF = 30^\circ$, 根据已知条件得到 $\angle HPB = 30^\circ$, $\angle APB = 45^\circ$, 求得 $\angle HBP = 60^\circ$, 解直角三角形即可得到结论.

【解答】 解: 如图所示: 过点 A 作 $AF \perp BC$ 于点 F ,

$\because$ 斜面坡度为 $1:\sqrt{3}$,

$$\therefore \tan \angle ABF = \frac{AF}{BF} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

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

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/187003144112006035>