

期末押题测试卷（一）

姓名：_____ 班级：_____ 得分：_____

注意事项：

本试卷满分 120 分，考试时间 120 分钟，试题共 26 题。答卷前，考生务必用 0.5 毫米黑色签字笔将自己的姓名、班级等信息填写在试卷规定的位置。

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）在每小题所给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. (2021·福建福州·八年级期中) $\triangle ABC$ 三边分别为 a 、 b 、 c ，下列能说明 $\triangle ABC$ 是直角三角形的是（ ）

A. $b^2 = a^2 - c^2$

B. $a : b : c = 1 : 2 : 2$

C. $2\angle C = \angle A + \angle B$

D. $\angle A : \angle B : \angle C = 3 : 4 : 5$

【答案】A

【分析】根据勾股定理逆定理及三角形内角和可进行排除选项。

【详解】解：A、由 $b^2 = a^2 - c^2$ 可根据勾股定理逆定理得 $\triangle ABC$ 是直角三角形，故符合题意；

B、由 $a : b : c = 1 : 2 : 2$ 可得 $b = c$ ，则 $\triangle ABC$ 是等腰三角形，故不符合题意；

C、由 $2\angle C = \angle A + \angle B$ 结合三角形内角和可得 $\angle C = 60^\circ$ ，但不能判定 $\triangle ABC$ 是直角三角形，故不符合题意；

D、由 $\angle A : \angle B : \angle C = 3 : 4 : 5$ 结合三角形内角和可得 $\angle A = 45^\circ$ ， $\angle B = 60^\circ$ ， $\angle C = 75^\circ$ ，所以 $\triangle ABC$ 不是直角三角形；故选 A。

【点睛】本题主要考查勾股定理逆定理及三角形内角和，熟练掌握勾股定理逆定理及三角形内角和是解题的关键。

2. (2021·北京顺义区·八年级期末) 下列计算正确的是（ ）

A. $\sqrt{3} + \sqrt{2} = \sqrt{5}$

B. $\sqrt{3} \cdot \sqrt{2} = 6$

C. $\sqrt{8} \div \sqrt{2} = 4$

D. $\sqrt{12} - \sqrt{3} = \sqrt{3}$

【答案】D

【分析】根据二次根式的加减乘除运算法则判断选项的正确性。

【详解】A 选项错误，不是同类二次根式不可以相加；B 选项错误， $\sqrt{3} \times \sqrt{2} = \sqrt{6}$ ；

C 选项错误， $\sqrt{8} \div \sqrt{2} = \sqrt{4} = 2$ ；D 选项正确。故选：D。

【点睛】本题考查二次根式的计算，解题的关键是掌握二次根式的运算法则。

3. (2021·四川乐山·八年级期末) 已知 $ABCD$ 是平行四边形，以下说法不正确的是（ ）

A. 其对边相等

B. 其对角线相互平分

C. 其对角相等

D. 其对角线互相垂直

【答案】D

【分析】根据平行四边形的性质进行判断即可.

【详解】解: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$\therefore$ 其对角线相互平分, 其对边相等, 其对角相等, 故选: D.

【点睛】本题考查了平行四边形的性质, 熟练掌握平行四边形的性质: ①边: 平行四边形的对边相等. ②角: 平行四边形的对角相等. ③对角线: 平行四边形的对角线互相平分, 是解答的关键.

4. (2022·浙江·八年级专题练习) 关于一次函数 $y = -3x + 1$, 下列说法正确的是 ()

A. 它的图象经过点 $(1, -2)$

B. y 的值随着 x 的增大而增大

C. 它的图象经过第二、三、四象限

D. 它的图象与 x 轴的交点是 $(0, 1)$

【答案】A

【分析】令 $x=1$, 求出 y 的值, 即可判断 A; 根据 $k=-3<0$, 即得出 y 随 x 的增大而减小, 可判断 B; 由 $k=-3<0$, $b=1>0$, 可知图象经过第一、二、四象限, 即可判断 C; 令 $y=0$, 求出 x , 即可判断 D.

【详解】当 $x=1$ 时, $y=-3 \times 1 + 1 = -2$,

$\therefore$ 一次函数 $y=-3x+1$ 的图象经过点 $(1, -2)$, 故 A 正确, 符合题意;

$\because k=-3<0$, $\therefore y$ 随 x 的增大而减小, 故 B 错误, 不符合题意;

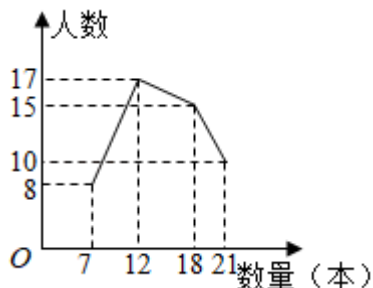
$\because k=-3<0$, $b=1>0$, $\therefore$ 一次函数 $y=-3x+1$ 的图象经过第一、二、四象限, 故 C 错误, 不符合题意;

当 $y=0$ 时, 即 $-3x+1=0$, 解得: $x=\frac{1}{3}$,

$\therefore$ 一次函数 $y=-3x+1$ 与 x 轴的交点是 $(\frac{1}{3}, 0)$, 故 D 错误, 不符合题意. 故选 A.

【点睛】本题考查一次函数的图象和性质. 熟练掌握一次函数的图象和性质是解答本题的关键.

5. (2022·浙江嘉兴·模拟预测) 每年的 4 月 23 日为“世界读书日”, 某学校为了鼓励学生多读书, 开展了“书香校园”的活动. 如图是初三某班班长统计的全班 50 名学生一学期课外图书的阅读量 (单位: 本), 则这 50 名学生图书阅读数量的中位数、众数和平均数分别为 ()



A. 18, 12, 12

B. 12, 12, 12

C. 15, 12, 14.8

D. 15, 10, 14.5

【答案】C

【分析】利用折线统计图得到 50 个数据, 其中第 25 个数为 12 本, 第 26 个数是 18 本, 从而得到数据的中

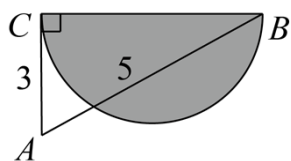
位数，再求出众数和平均数.

【详解】解：由折线统计图得这组数据的中位数为 $(12+18) \div 2 = 15$ ，众数为 12，

平均数为 $(7 \times 8 + 12 \times 17 + 18 \times 15 + 21 \times 10) \div 50 = 14.8$. 故选：C.

【点睛】本题考查了折线统计图：折线图是用一个单位表示一定的数量，根据数量的多少描出各点，然后把各点用线段依次连接起来. 以折线的上升或下降来表示统计数量增减变化. 也考查了中位数、众数和平均数.

6. (2021.绵阳市八年级期末) 如图， $\angle ACB=90^\circ$ ， $AC=3$ ， $AB=5$ ，则阴影部分（半圆）的面积为（ ）

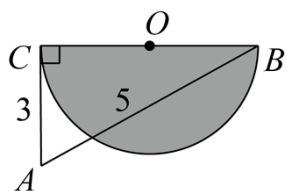


- A. 2π B. 4π C. 8π D. 16π

【答案】A

【分析】根据 $\angle ACB=90^\circ$ ， $AC=3$ ， $AB=5$ ，利用勾股定理可求得 BC 的长度，即半圆的直径，即可求得阴影部分（半圆）的面积.

【详解】解：如图，设 BC 的中点为 O ，即半圆的圆心为 O ，



在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ， $AC=3$ ， $AB=5$ ，

由勾股定理得 $AC^2 + BC^2 = AB^2 \therefore BC = \sqrt{AB^2 - AC^2} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$

$\therefore OB = OC = \frac{1}{2} BC = 2 \therefore$ 阴影部分（半圆）的面积 $S = \frac{1}{2} \times \pi \times OB^2 = 2\pi$ 故选：A

【点睛】本题考查了阴影部分面积的求法，利用勾股定理求出半圆的直径是解答此题的关键.

7. (2021.重庆八年级期末) 能使分式方程 $\frac{k}{1-x} + 2 = \frac{3}{x-1}$ 有非负实数解，且使一次函数 $y=kx-1$ 的图像不经过第一象限的所有整数 k 的积为（ ）

- A. -20 B. 20 C. 40 D. -40

【答案】C

【分析】分别确定能使分式方程 $\frac{k}{1-x} + 2 = \frac{3}{x-1}$ 有非负实数解且使一次函数 $y=kx-1$ 的图像不经过第一象限的所有整数 k ，注意分式中分母不为 0，即 $x-1 \neq 0$ ，然后确定其积即可.

【详解】解：∵分式方程 $\frac{k}{1-x} + 2 = \frac{3}{x-1}$ 有非负实数解，

∴ $-k+2(x-1)=3$ ，解得： $x = \frac{5+k}{2} \geq 0$ ，且 $x \neq 1$ ，解得： $k \geq -5$ ，且 $k \neq -3$ ，

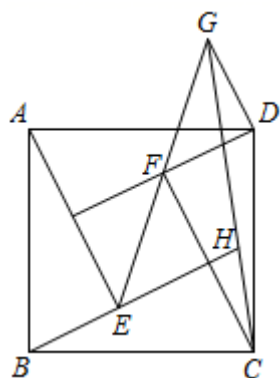
∵ $y=kx-1$ 的图象不经过第一象限，∴ $k < 0$ ，∴ $-5 \leq k < 0$ 且 $k \neq -3$ ，

∵ k 是整数，∴ $k = -5, -4, -2, -1$

$-5 \times (-4) \times (-2) \times (-1) = 40$ ；故选：C.

【点睛】本题考查了带字母系数的分式方程的解和一次函数图象与系数的关系，此类题的解题思路为：①先将字母系数看作常数，解分式方程，根据已知中分式方程的解列不等式求其字母的取值，要注意此时分母不为0；②根据一次函数 $y=kx+b$ 中图象的条件确定其一次项系数 k ： $k > 0$ ，图象过一、三象限； $k < 0$ ，图象过二、四象限.

8. (2021·浙江温州市·中考真题) 由四个全等的直角三角形和一个小正方形组成的大正方形 $ABCD$ 如图所示. 过点 D 作 DF 的垂线交小正方形对角线 EF 的延长线于点 G ，连结 CG ，延长 BE 交 CG 于点 H . 若 $AE = 2BE$ ，则 $\frac{CG}{BH}$ 的值为 ()



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

B. $\sqrt{2}$

C. $\frac{3\sqrt{10}}{7}$

D. $\frac{3\sqrt{5}}{5}$

【答案】C

【分析】如图，设 BH 交 CF 于 P ， CG 交 DF 于 Q ，根据题意可知 $BE=PC=DF$ ， $AE=BP=CF$ ，根据 $AE = 2BE$ 可得 $BE=PE=PC=PF=DF$ ，根据正方形的性质可证明 $\triangle FDG$ 是等腰直角三角形，可得 $DG=FD$ ，根据三角形中位线的性质可得 $PH = \frac{1}{2} FQ$ ， $CH=QH=CQ$ ，利用 ASA 可证明 $\triangle CPH \cong \triangle GDQ$ ，可得 $PH=QD$ ，即可得出 $PH = \frac{1}{3} BE$ ，可得 $BH = \frac{7}{3} BE$ ，利用勾股定理可用 BE 表示长 CH 的长，即可表示出 CG 的长，进而可得答案.

【详解】如图，设 BH 交 CF 于 P ， CG 交 DF 于 Q ，

∵由四个全等的直角三角形和一个小正方形组成的大正方形 $ABCD$ ，∴ $BE=PC=DF$ ， $AE=BP=CF$ ，

∵ $AE=2BE$ ，∴ $BE=PE=PC=PF=DF$ ，∵ $\angle CFD=\angle BPC$ ，∴ $DF\parallel EH$ ，∴ PH 为 $\triangle CFQ$ 的中位线，

∴ $PH=\frac{1}{2}QF$ ， $CH=HQ$ ，∵四边形 $EPFN$ 是正方形，∴ $\angle EFN=45^\circ$ ，

∵ $GD\perp DF$ ，∴ $\triangle FDG$ 是等腰直角三角形，∴ $DG=FD=PC$ ，

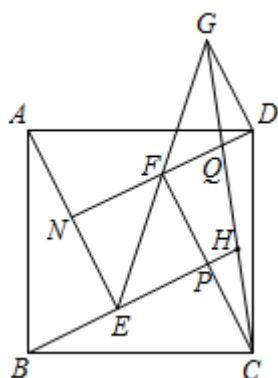
∵ $\angle GDQ=\angle CPH=90^\circ$ ，∴ $DG\parallel CF$ ，∴ $\angle DGQ=\angle PCH$ ，

在 $\triangle DGQ$ 和 $\triangle PCH$ 中，
$$\begin{cases} \angle GDQ = \angle CPH \\ DG = PC \\ \angle DGQ = \angle PCH \end{cases}$$
，∴ $\triangle DGQ\cong\triangle PCH$ ，

∴ $PH=DQ$ ， $CH=GQ$ ，∴ $PH=\frac{1}{3}DF=\frac{1}{3}BE$ ， $CG=3CH$ ，∴ $BH=BE+PE+PH=\frac{7}{3}BE$ ，

在 $Rt\triangle PCH$ 中， $CH=\sqrt{PC^2+PH^2}=\sqrt{BE^2+(\frac{1}{3}BE)^2}=\frac{\sqrt{10}}{3}BE$ ，

∴ $CG=\sqrt{10}BE$ ，∴ $\frac{CG}{BH}=\frac{\sqrt{10}BE}{\frac{7}{3}BE}=\frac{3\sqrt{10}}{7}$ ．故选：C．



【点睛】本题考查正方形的性质、全等三角形的判定与性质、三角形中位线的性质及勾股定理，熟练掌握相关性质及判定定理是解题关键．

9. (2021·福建厦门·八年级期末) 某商场销售一种儿童滑板车，经市场调查，售价 x (单位：元)、每星期销量 y (单位：件)、单件利润 w (单位：元) 之间的关系如图 1、图 2 所示．若某星期该滑板车单件利润为 20 元，则本星期该滑板车的销量为 ()

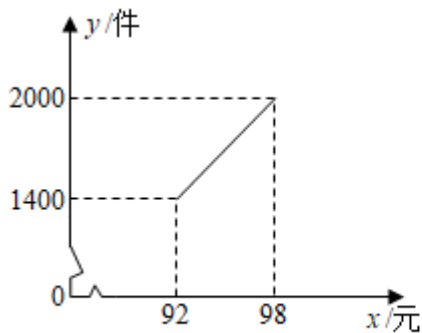


图 1

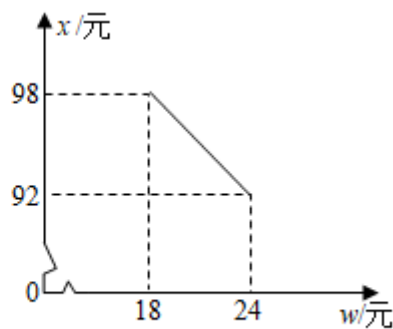


图 2

- A. 94 B. 96 C. 1600 D. 1800

【答案】D

【分析】先由图 1 求出 y 与 x 的函数解析式，再由图 2 求出 x 与 w 的函数解析式，然后把 $w=20$ 代入即可。

【详解】解：由图 1 可设 y 与 x 的函数解析式为 $y=kx+b$ ，

把 $(92, 1400)$ 和 $(98, 2000)$ 代入得，
$$\begin{cases} 1400 = 92k + b \\ 2000 = 98k + b \end{cases} \text{解得：} \begin{cases} k = 100 \\ b = -7800 \end{cases}$$

$\therefore y$ 与 x 的函数解析式为： $y=100x-7800$ ；由图 2 可设 x 与 w 的函数解析式为 $x=mw+n$ ，

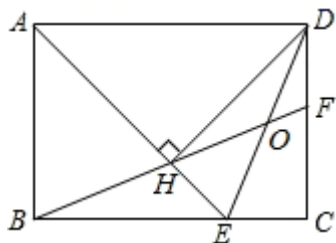
把 $(18, 98)$ 和 $(24, 92)$ 代入得：
$$\begin{cases} 98 = 18m + n \\ 92 = 24m + n \end{cases} \text{解得：} \begin{cases} m = -1 \\ n = 116 \end{cases}$$

$\therefore x$ 与 w 的函数解析式为： $x=-w+116$ ，当 $w=20$ 时， $x=-20+116=96$ ，

$y=100 \times 96 - 7800 = 9600 - 7800 = 1800$ （件）， $\therefore$ 本星期该滑板车的销量为 1800 件，故选：D。

【点睛】本题考察一次函数的应用和待定系数法求函数解析式，关键是根据图象求出函数解析式。

10. (2022·深圳市龙岗区初三模拟) 如图，在矩形 ABCD 中， $AD=\sqrt{2}AB$ ， $\angle BAD$ 的平分线交 BC 于点 E， $DH \perp AE$ 于点 H，连接 BH 并延长交 CD 于点 F，连接 DE 交 BF 于点 O，下列结论：① $\angle AED = \angle CED$ ；② $OE = OD$ ；③ $BH = HF$ ；④ $BC - CF = 2HE$ 。其中正确的结论有()



- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

【答案】D

【分析】①根据角平分线的定义可得 $\angle BAE = \angle DAE = 45^\circ$ ，然后利用求出 $\triangle ABE$ 是等腰直角三角形，根据

等腰直角三角形的性质可得 $AE = \sqrt{2} AB$ ，从而得到 $AE = AD$ ，然后利用“角角边”证明 $\triangle ABE$ 和 $\triangle AHD$ 全等，根据全等三角形对应边相等可得 $BE = DH$ ，再根据等腰三角形两底角相等求出 $\angle ADE = \angle AED = 67.5^\circ$ ，根据平角等于 180° 求出 $\angle CED = 67.5^\circ$ ，从而判断出①正确；

②求出 $\angle AHB = 67.5^\circ$ ， $\angle DHO = \angle ODH = 22.5^\circ$ ，然后根据等角对等边可得 $OE = OD = OH$ ，判断出②正确；

③求出 $\angle EBH = \angle OHD = 22.5^\circ$ ， $\angle AEB = \angle HDF = 45^\circ$ ，然后利用“角边角”证明 $\triangle BEH$ 和 $\triangle HDF$ 全等，根据全等三角形对应边相等可得 $BH = HF$ ，判断出③正确；

④根据全等三角形对应边相等可得 $DF = HE$ ，然后根据 $HE = AE - AH = BC - CD$ ， $BC - CF = BC - (CD - DF) = 2HE$ ，判断出④正确。

【解析】解：∵在矩形 $ABCD$ 中， AE 平分 $\angle BAD$ ，∴ $\angle BAE = \angle DAE = 45^\circ$ ，

∴ $\triangle ABE$ 是等腰直角三角形，∴ $AE = \sqrt{2} AB$ ，

$$\because AD = \sqrt{2} AB, \therefore AE = AD, \text{ 在 } \triangle ABE \text{ 和 } \triangle AHD \text{ 中, } \begin{cases} \angle BAE = \angle DAE \\ \angle ABE = \angle AHD = 90^\circ \\ AE = AD \end{cases}$$

∴ $\triangle ABE \cong \triangle AHD$ (AAS)，∴ $BE = DH$ ，∴ $AB = BE = AH = HD$ ，∴ $\angle ADE = \angle AED = \frac{1}{2} (180^\circ - 45^\circ) = 67.5^\circ$ ，

∴ $\angle CED = 180^\circ - 45^\circ - 67.5^\circ = 67.5^\circ$ ，∴ $\angle AED = \angle CED$ ，故①正确；

∵ $AB = AH$ ， $\angle AHB = \frac{1}{2} (180^\circ - 45^\circ) = 67.5^\circ$ ， $\angle OHE = \angle AHB$ (对顶角相等)，

∴ $\angle OHE = 67.5^\circ = \angle AED$ ，∴ $OE = OH$ ，

∴ $\angle DHO = 90^\circ - 67.5^\circ = 22.5^\circ$ ， $\angle ODH = 67.5^\circ - 45^\circ = 22.5^\circ$ ，∴ $\angle DHO = \angle ODH$ ，

∴ $OH = OD$ ，∴ $OE = OD = OH$ ，故②正确；∵ $\angle EBH = 90^\circ - 67.5^\circ = 22.5^\circ$ ，∴ $\angle EBH = \angle OHD$ ，

$$\text{在 } \triangle BEH \text{ 和 } \triangle HDF \text{ 中, } \begin{cases} \angle EBH = \angle OHD = 22.5^\circ \\ BE = DH \\ \angle AEB = \angle HDF = 45^\circ \end{cases}, \therefore \triangle BEH \cong \triangle HDF \text{ (ASA)},$$

∴ $BH = HF$ ， $HE = DF$ ，故③正确；

∵ $HE = AE - AH = BC - CD$ ，∴ $BC - CF = BC - (CD - DF) = BC - (CD - HE) = (BC - CD) + HE = HE + HE = 2HE$ 。故④正确；综上所述，结论正确的是①②③④共 4 个。故选：D。

【点睛】 本题考查了矩形的性质，全等三角形的判定与性质，角平分线的定义，等腰三角形的判定与性质，熟记各性质并仔细分析题目条件，根据相等的度数求出相等的角，从而得到三角形全等的条件或判断出等

腰三角形是解题的关键，也是本题的难点。

二、填空题（本大题共 8 小题，每题 3 分，共 24 分。不需写出解答过程，请把答案直接填写在横线上）

11.（2021·潍坊市寒亭区高里街道中心学校八年级期末）计算： $\sqrt{(\sqrt{5}-3)^2} = \underline{\hspace{2cm}}$.

【答案】 $3-\sqrt{5}$

【分析】 根据二次根式的性质，即可求解。

【详解】 $\sqrt{(\sqrt{5}-3)^2} = |\sqrt{5}-3| = 3-\sqrt{5}$. 故答案为： $3-\sqrt{5}$.

【点睛】 本题考查了二次根式的性质，属于基础题，关键是掌握二次根式的算术平方根为非负数。

12.（2022·甘肃兰州·八年级期末）函数 $y = \frac{\sqrt{x}}{3-x}$ 中自变量 x 的取值范围是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

【答案】 $x \geq 0$ 且 $x \neq 3$

【分析】 根据二次根式的被开方数不能为负数，分式的分母不能为零解答；

【详解】 解：由二次根式的性质得： $x \geq 0$ ，由分式的分母不能为零的： $x \neq 3$ ，

$\therefore x \geq 0$ 且 $x \neq 3$ ，故答案为： $x \geq 0$ 且 $x \neq 3$

【点睛】 本题考查二次根式和分式有意义的条件，掌握其有意义的条件是解题关键。

13.（2022·四川成都·二模）有甲、乙两个箱子，甲箱内有 90 颗球，分别标记号码 1—90，号码为不重复的整数，乙箱内没有球。已知小明从甲箱内拿出 45 颗球放入乙箱后，乙箱内球的号码的中位数为 30.若此时甲箱内有 a 颗球的号码小于 30，则 $a = \underline{\hspace{2cm}}$.

【答案】 7

【分析】 先求出甲箱的球数，根据乙箱中位数 30，得出乙箱中小于、大于 30 的球数，从而得出甲箱中小于 30 的球数。

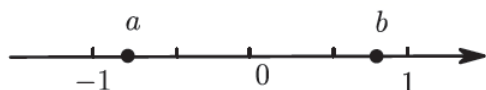
【详解】 解：甲箱中剩球 $90-45=45$ （颗），

$\therefore$ 乙箱内球的号码的中位数为 30， $\therefore$ 小于、大于 30 各有 $(45-1) \div 2 = 22$ （颗），

$\therefore$ 甲箱中小于 30 的球有 $29-22=7$ （颗），即 $a=7$ ，故答案为：7.

【点睛】 此题考查了中位数的应用，正确理解中位数的定义及确定中位数的方法是解题的关键。

14.（2021·浙江杭州市·八年级月考）实数 a 、 b 在数轴上的位置，化简 $\sqrt{a^2} - \sqrt{b^2} - \sqrt{(a-b)^2} = \underline{\hspace{2cm}}$.



【答案】 $-2b$

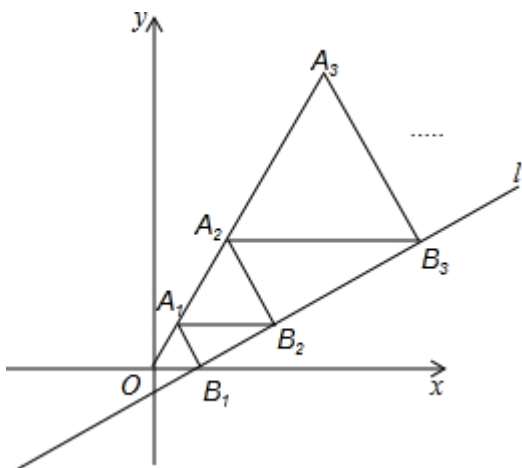
【分析】由数轴得： $a < 0$ ， $b > 0$ ， $a - b < 0$ ，根据二次根式的性质化简即可。

【详解】解：由数轴得： $a < 0$ ， $b > 0$ ， $a - b < 0$

$$\therefore \sqrt{a^2} - \sqrt{b^2} - \sqrt{(a-b)^2} = |a| - |b| - |a-b| = -a - b - (b-a) = -2b \text{ 故答案为： } -2b.$$

【点睛】本小题主要考查利用数轴判断实数取值范围、二次根式的化简、代数式的恒等变形等基础知识，考查基本的代数运算能力。观察数轴确定 a 、 b 及 $a-b$ 的符号是解答本题的关键，本题巧用数轴给出了每个数的符号，渗透了数形结合的思想，这也是中考时常考的知识点。

15. (2021·江苏徐州·三模) 如图，在平面直角坐标系中，直线 $l: y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3}$ 与 x 轴交于点 B_1 ，以 OB_1 为一边在 OB_1 上方作等边 $\triangle A_1OB_1$ ，过点 A_1 作 A_1B_2 平行于 x 轴，交直线 l 于点 B_2 ，以 A_1B_2 为一边在 A_1B_2 上方作等边 $\triangle A_2A_1B_2$ ，过点 A_2 作 A_2B_3 平行于 x 轴，交直线 l 于点 B_3 ，以 A_2B_3 为一边在 A_2B_3 上方作等边 $\triangle A_3A_2B_3$ ，...，则 A_{2020} 的横坐标是_____。

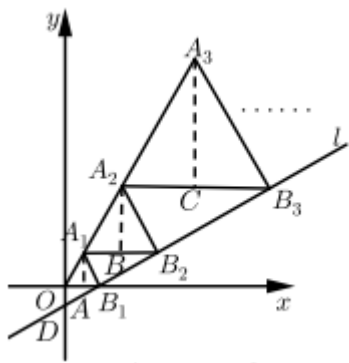


【答案】 $\frac{3}{2}(2^{2020} - 1)$

【分析】先根据直线 $l: y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3}$ 与 x 轴交于点 B_1 ，可得 $B_1(3, 0)$ ， $OB_1 = 3$ ，再过 A_1 作 $A_1A \perp OB_1$ 于 A ，根据等边三角形的性质以及含 30° 角的直角三角形的性质，求得 A_1 的横坐标为 $\frac{3}{2} = 1 \times \frac{3}{2}$ ，过 A_2 作 $A_2B \perp A_1B_2$ 于 B ，求得 A_2 的横坐标为 $3 \times \frac{3}{2}$ ，过 A_3 作 $A_3C \perp A_2B_3$ 于 C ，求得 A_3 的横坐标为 $7 \times \frac{3}{2}$ ，同理可得 A_4 的横坐标为 $15 \times \frac{3}{2}$ ，由此可得， A_n 的横坐标为 $(2^n - 1) \frac{3}{2}$ ，进而求得点 A_{2020} 的横坐标是 $\frac{3(2^{2020} - 1)}{2}$ 。

【详解】解：由直线 $l: y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3}$ 与 x 轴交于点 B_1 ，可得 $B_1(3, 0)$ ， $D(0, -\sqrt{3})$ ，

$\therefore OB_1 = 3$ ， $\angle OB_1D = 60^\circ$ ，如图所示，过 A_1 作 $A_1A \perp OB_1$ 于 A ，



则 $OA = \frac{1}{2}OB_1 = \frac{3}{2}$ ，即 A_1 的横坐标为 $\frac{3}{2} = 1 \times \frac{3}{2}$ ，

由题意可得 $\angle A_1B_2B_1 = \angle OB_1D = 30^\circ$ ， $\angle B_2A_1B_1 = \angle A_1B_1O = 60^\circ$ ，

$\therefore \angle A_1B_1B_2 = 90^\circ$ ， $\therefore A_1B_2 = 2A_1B_1 = 6$ ，过 A_2 作 $A_2B \perp A_1B_2$ 于 B ，

则 $A_1B = \frac{1}{2}A_1B_2 = 3$ ，即 A_2 的横坐标为 $\frac{3}{2} + 3 = 3 \times \frac{3}{2}$ ，

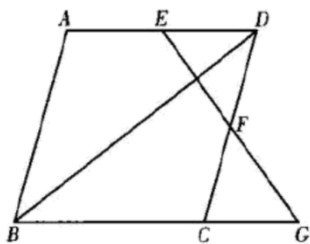
过 A_3 作 $A_3C \perp A_2B_3$ 于 C ，同理可得 A_3 横坐标为 $7 \times \frac{3}{2}$ ，

同理可得， A_4 的横坐标为 $15 \times \frac{3}{2}$ ，由此可得， A_n 的横坐标为 $(2^n - 1) \frac{3}{2}$ ，

点 A_{2020} 的横坐标是 $(2^{2020} - 1) \frac{3}{2} = \frac{3(2^{2020} - 1)}{2}$ ，故答案为 $\frac{3(2^{2020} - 1)}{2}$ 。

【点睛】本题考查了一次函数图象上点的坐标特征以及等边三角形性质应用，解题的关键是根据性质找出规律，求得坐标。

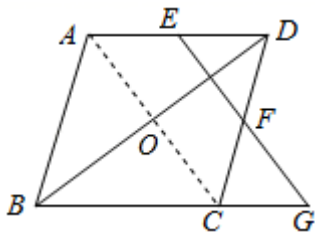
16. (2021·黑龙江哈尔滨市·九年级期末) 如图，菱形 $ABCD$ 的边长为 10，对角线 BD 的长为 16，点 E ， F 分别是边 AD ， CD 的中点，连接 EF 并延长与 BC 的延长线相交于点 G ，则 EG 的长为_____。



【答案】12

【分析】连接 AC ，交 BD 于点 O ，先证 EF 是 $\triangle ACD$ 的中位线，得 $EF \parallel AC$ ，再证四边形 $CAEG$ 是平行四边形，得 $AC = EG$ ，然后由勾股定理求出 $OA = OC = 6$ ，即可解决问题。

【详解】解：连接 AC ，交 BD 于点 O ，如图所示：



∵菱形 $ABCD$ 的边长为 10, $\therefore AD \parallel BC$, $AB = BC = CD = DA = 10$,

∵点 E 、 F 分别是边 AD , CD 的中点, $\therefore EF$ 是 $\triangle ACD$ 的中位线,

$\therefore EF \parallel AC$, $\therefore AC \parallel EG$. $\therefore$ 四边形 $CAEG$ 是平行四边形, $\therefore AC = EG$,

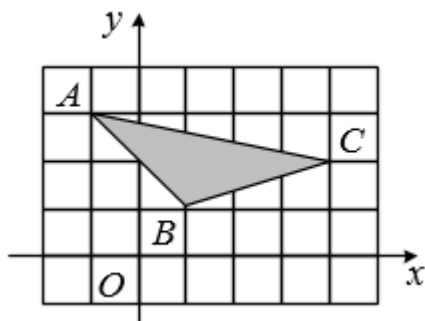
∵ AC 、 BD 是菱形的对角线, $BD = 16$, $\therefore AC \perp BD$, $OB = OD = 8$, $OA = OC$,

在 $\text{Rt}\triangle AOB$ 中, $AB = 10$, $OB = 8$, $\therefore OA = OC = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$,

$\therefore AC = 2OA = 12$, $\therefore EG = AC = 12$; 故答案为: 12.

【点睛】本题主要考查了菱形的性质, 平行四边形的判定与性质, 三角形中位线定理及勾股定理等知识; 熟练掌握菱形、平行四边形的性质和勾股定理是解题的关键.

17. (2021·山东·日照市八年级期末) 如图是某个动画程序的数学模型. 以 $A(-1, 3)$ 、 $B(1, 1)$ 、 $C(4, 2)$ 为顶点的 $\triangle ABC$ 代表黑区 (包括三角形的边及内部), 信号光束沿直线 $y = kx - 2$ 扫描坐标平面, 当信号光束触到黑区时, 黑区则全部消失, 能够使黑区全部消失的 k 的取值范围是_____.

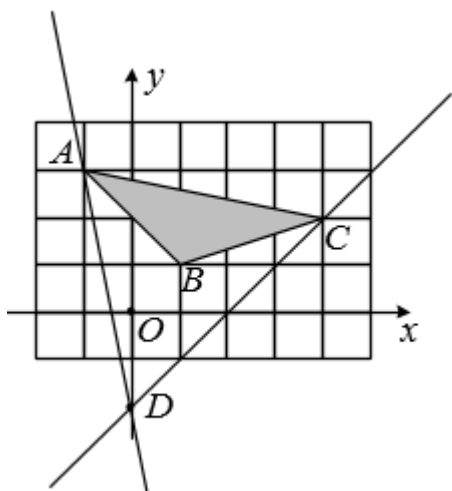


【答案】 $k \leq -5$ 或 $k \geq 1$ 或 $k \leq -5$ 或 $k \geq 1$

【分析】根据直线的解析式可知此直线必然经过点 $D(0, -2)$, 当经过点 A 和点 C 时分别求出 k 的值, 然后结合一次函数的性质可得出结论.

【详解】解: $\because y = kx - 2$, 令 $x = 0$, 则 $y = -2$, $\therefore$ 直线 $y = kx - 2$ 必经过点 $D(0, -2)$,

$\therefore$ 信号光束触到黑区时为直线 AD 和直线 CD 之间, 如图所示:



把点 $A(-1, 3)$ 代入 $y = kx - 2$ ，得 $y = -k - 2 = 3$ ， $\therefore k = -5$ ，

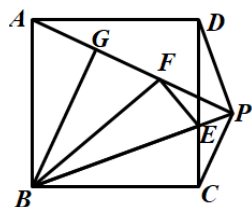
把点 $C(4, 2)$ 代入 $y = kx - 2$ ，得 $4k - 2 = 2$ ， $\therefore k = 1$ ；

$\therefore$ 能够使黑区全部消失的 k 的取值范围是 $k \leq -5$ 或 $k \geq 1$ ；故答案为： $k \leq -5$ 或 $k \geq 1$ ；

【点睛】此题主要考查是一次函数在实际生活中的运用，解答此类题目时一定要注意数形结合的运用。

18. (2021.重庆市八年级期末) 如图，点 E 是正方形 $ABCD$ 的边 CD 上一动点（不与点 C 、 D 重合），将 $\triangle BCE$ 沿 BE 翻折得到 $\triangle BFE$ ，连接并延长 AF 交 BE 的延长线于点 P ，连接 PD 、 PC ，取 AF 的中点 G ，连接 BG 。下列结论中正确的结论序号为_____

① $BP = \sqrt{2} BG$ ； ② $AP + PC = \sqrt{2} BP$ ； ③ $PD = PC$ ④ 若 $DE = 2CE$ ， $AB = 3\sqrt{10}$ ，则 $PC = 3\sqrt{2}$



【答案】①②④

【分析】通过等腰直角三角形 BPG 得出①的结果；

过点 B 作 $BI \perp BP$ 交 PA 的延长线于点 I ，通过等腰直角三角形得到 $BI = \sqrt{2}BP$ ，通过 $\triangle BAI \cong \triangle BCP$ 得到 $AI = CP$ ，进一步得出②的结论；通过说明点 P 不一定在 DC 的垂直平分线上得出③结果错误；

如右图，连接 FC ，则 $FC \perp PB$ ，面积法知 $FM = 3$ ，利用等腰直角三角形求出所求④的结果。

【详解】① $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形， $\therefore BA = BC$ ，

由翻折得 $BC = BF$ ， $\angle CBE = \angle FBE$ ， $\therefore BA = BF$ ，

又 $\because AG = GF$ ， $\therefore \angle ABG = \angle FBG$ ， $\therefore \angle GBE = \frac{1}{2} \angle ABC = 45^\circ$ ， $BG \perp AP$ ，

在直角 $\triangle BGP$ 中， $GB = GP$ ， $\therefore BP = \sqrt{BG^2 + PG^2} = \sqrt{2BG^2} = \sqrt{2}BG$ ，故①正确；

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/798065010055006053>