

浙江省宁波市 2019 年中考数学试卷

一、选择题（每小题 4 分，共 48 分）

1. -2 的绝对值为（ ）

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

【答案】 B

【考点】 绝对值及有理数的绝对值

【解析】 【解答】 解： $|-2| = 2$.

故答案为： B

【分析】 因为一个负数的绝对值等于它的相反数，而 -2 的相反数是 2，所以 -2 的绝对值等于 2。

2. 下列计算正确的是（ ）

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

【答案】 D

【考点】 同底数幂的乘法，同底数幂的除法，合并同类项法则及应用，幂的乘方

【解析】 【解答】 解： A、 $\because a^2$ 和 a^3 不是同类项， $\therefore$ 不能加减，故此答案错误，不符合题意；

B、 $\because a^3 \cdot a^2 = a^5 \neq a^6$ ， $\therefore$ 此答案错误，不符合题意；

C、 $\because (a^2)^3 = a^6 \neq a^5$ ， $\therefore$ 此答案错误，不符合题意；

D、 $\because a^6 \div a^2 = a^4$ ， $\therefore$ 此答案正确，符合题意。

故答案为： D

【分析】 （1）因为 a^3 与 a^2 不是同类项，所以不能合并；

（2）根据同底数幂相乘，底数不变，指数相加可判断求解；

（3）根据幂的乘方，底数不变，指数相乘可判断求解；

（4）根据同底数幂相除，底数不变，指数相减可判断求解。

3. 宁波是世界银行在亚洲地区选择的第一个开展垃圾分类试点项目的城市，项目总投资

1526000000 元人民币数 1526000000 用科学记数法表示为（ ）

- A. 1.526×10^8 B. 15.26×10^8 C. 1.526×10^9 D. 1.526×10^{10}

【答案】 C

【考点】 科学记数法—表示绝对值较大的数

【解析】 【解答】 解： $1526000000 = 1.526 \times 10^9$ 。

故答案为： C

【分析】任何一个绝对值大于等于 1 的数都可以用科学记数法表示，科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ ，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， $n = \text{整数位数} - 1$ 。

4. 若分式 $\frac{1}{x-2}$ 有意义，则 x 的取值范围是 ()
- A. $x > 2$ B. $x \neq 2$ C. $x \neq 0$ D. $x \neq -2$

【答案】 B

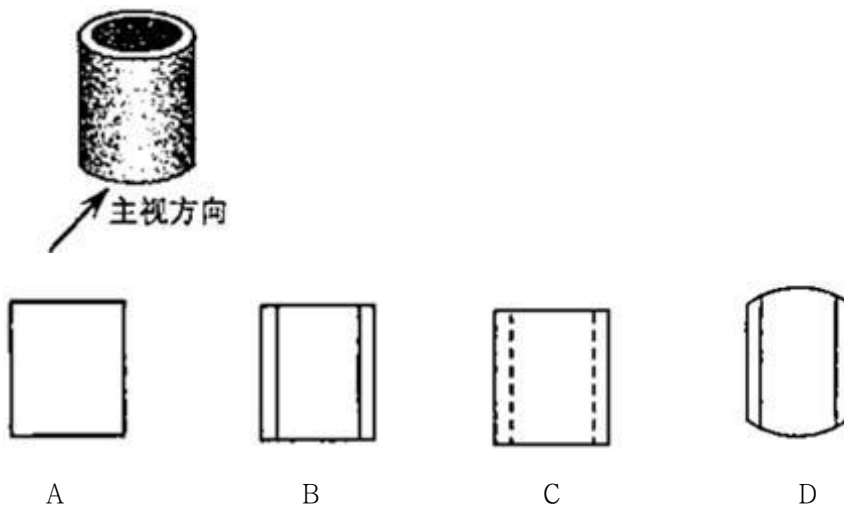
【考点】 分式有意义的条件

【解析】 【解答】 解：由题意得： $x - 2 \neq 0$ ，解得： $x \neq 2$ 。

故答案为： B

【分析】 分式有意义的条件是：分母不为 0，从而列出不等式，求解即可。

5. 如图，下列关于物体的主视图画法正确的是 ()



【答案】 C

【考点】 简单几何体的三视图

【解析】 【解答】 解：主视图是从正面看这个几何体得到的正投影，空心圆柱从正面看是一个长方形，加两条虚竖线。

故答案为： C。

【分析】 简单几何体的三视图，就是分别从正面向后看，从左面向右看，从上面向下看得到的正投影，能看见的轮廓线需要画成实线，看不见但又存在的轮廓线需要画为虚线，故空心圆柱的主视图应该是一个长方形，加两条虚竖线。

6. 不等式 $\frac{3-x}{2} > x$ 的解为 ()
- A. $x < 1$ B. $x < -1$ C. $x > 1$ D. $x > -1$

【答案】 A

【考点】 解一元一次不等式

【解析】【解答】解：去分母得： $3-x > 2x$ ，移项得： $-x-2x > -3$ ，合并同类项得： $-3x > -3$ ，系数化为 1 得： $x < 1$ 。

故答案为：A

【分析】解不等式的步骤是：去分母、移项、合并同类项、系数化为 1.根据解不等式的步骤计算即可求解。

7.能说明命题“关于 x 的方程 $x^2-4x+m=0$ 一定有实数根”是假命题的反例为（ ）

- A. $m=-1$ B. $m=0$ C. $m=4$ D. $m=5$

【答案】 D

【考点】一元二次方程根的判别式及应用

【解析】【解答】解： $\because b^2-4ac=(-4)^2-4 \times 1 \times m \geq 0$,

解不等式得： $x \leq 4$,

由一元二次方程的根的判别式可知：当 $x \leq 4$ 时，方程有实数根，

$\therefore$ 当 $m=5$ 时，方程 $x^2-4x+m=0$ 没有实数根。

故答案为：D

【分析】由一元二次方程的根的判别式可知，当 $b^2-4ac=(-4)^2-4 \times 1 \times m \geq 0$ 时，方程有实数根，解不等式可得 m 的范围，则不在 m 的取值范围内的值就是判断命题是假命题的值。

8.去年某果园随机从甲、乙、丙、丁四个品种的葡萄树中各采摘了 10 棵，每棵产量的平均数 $\bar{x}$ (单位：千克) 及方差 S^2 (单位：千克²) 如下表所示：

	甲	乙	丙	丁
$\bar{x}$	24	24	23	20
S^2	2.1	1.9	2	1.9

今年准备从四个品种中选出一品种产量既高又稳定的葡萄树进行种植，应选的品种是（ ）

- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

【答案】 B

【考点】平均数及其计算，方差

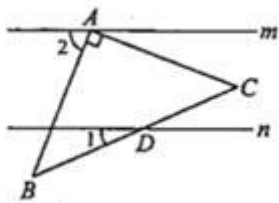
【解析】【解答】解： $\because$ 从平均数可知：甲、乙比丙和丁大， $\therefore$ 排除选项 C 和 D；从方差看，乙的方差比甲的小， $\therefore$ 排除选项 A。

故答案为：B

【分析】因为平均数越大，产量越高，所以 A 和 B 符合题意；方差越小，波动越小，产量越稳定，所以 B、D 符合题意，综合平均数和方差可选 B。

9.已知直线 $m \parallel n$ ，将一块含 45° 角的直角三角板 ABC 按如图方式放置，其中斜边 BC 与直线 n 交于

点 D. 若 $\angle 1 = 25^\circ$, 则 $\angle 2$ 的度数为 ()



- A. 60° B. 65° C. 70° D. 75°

【答案】 C

【考点】 平行线的性质, 三角形的外角性质

【解析】 **【解答】** 解: 设直线 n 与 AB 的交点为 E.

$\because \angle AED$ 是 $\triangle BED$ 的一个外角,

$\therefore \angle AED = \angle B + \angle 1$,

$\because \angle B = 45^\circ$, $\angle 1 = 25^\circ$,

$\therefore \angle AED = 45^\circ + 25^\circ = 70^\circ$

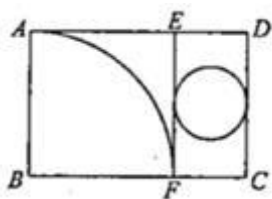
$\because m \parallel n$,

$\therefore \angle 2 = \angle AED = 70^\circ$.

故答案为: C.

【分析】 设直线 n 与 AB 的交点为 E. 由三角形的一个外角等于和它不相邻的两个内角的和可得 $\angle AED = \angle B + \angle 1$, 再根据两直线平行内错角相等可得 $\angle 2 = \angle AED$ 可求解.

10. 如图所示, 矩形纸片 ABCD 中, $AD = 6\text{cm}$, 把它分割成正方形纸片 ABFE 和矩形纸片 EFCD 后, 分别裁出扇形 ABF 和半径最大的圆, 恰好能作为一个圆锥的侧面和底面, 则 AB 的长为 ()



- A. 3.5cm B. 4cm C. 4.5cm D. 5cm

【答案】 B

【考点】 圆锥的计算

【解析】 **【解答】** 解: 设 $AB = x$, 由题意,

$$\text{得 } \frac{90\pi \cdot x}{180} = (6-x)\pi,$$

解得 $x = 4$.

故答案为: B.

【分析】 设 $AB = x$, 根据扇形的弧长计算公式算出弧 AF 的长, 根据该弧长等于直径为 $(6-x)$ 的圆的

周长，列出方程，求解即可。

11.小慧去花店购买鲜花，若买 5 支玫瑰和 3 支百合，则她所带的钱还剩下 10 元；若买 3 支玫瑰和 5 支百合，则她所带的钱还缺 4 元.若只买 8 支玫瑰，则她所带的钱还剩下（ ）

- A. 31 元 B. 30 元 C. 25 元 D. 19 元

【答案】 A

【考点】 三元一次方程组解法及应用

【解析】 【解答】解：设玫瑰花每支 x 元，百合花每支 y 元，小慧带的钱数是 a 元，由题意，

$$\text{得} \begin{cases} 5x+3y=a-10 \\ 3x+5y=a+4 \end{cases},$$

将两方程相减得 $y-x=7$,

$$\therefore y=x+7,$$

将 $y=x+7$ 代入 $5x+3y=a-10$

得 $8x=a-31$,

$\therefore$ 若只买 8 支玫瑰花，则她所带的钱还剩 31 元。

故答案为：A

【分析】设玫瑰花每支 x 元，百合花每支 y 元，小慧带的钱数是 a 元，根据若买 5 支玫瑰花和 3 支百合花所带的钱还剩 10 元，若买 3 支玫瑰花和 5 支百合花所带的钱还差 4 元，列出方程组，根据等式的性质，将两个等式相减即可得出 $y-x=7$,即 $y=x+7$,将 $y=x+7$ 代入其中的一个方程，即可得出 $8x=a-31$.从而得出答案。

12.勾股定理是人类最伟大的科学发现之一，在我国古算书《周醉算经》中早有记载。如图 1，以直角三角形的各边为边分别向外作正方形，再把较小的两张正方形纸片按图 2 的方式放置在最大正方形内。若知道图中阴影部分的面积，则一定能求出（ ）

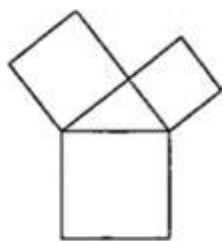


图 1



图 2

- A. 直角三角形的面积 B. 最大正方形的面积
C. 较小两个正方形重叠部分的面积 D. 最大正方形与直角三角形的面积和

【答案】 C

【考点】 勾股定理的应用

【解析】 【解答】解：根据勾股定理及正方形的面积计算方法可知：较小两个直角三角形的面积之和

=较大正方形的面积，所以将三个正方形按图 2 方式放置的时候，较小两正方形重叠部分的面积=阴影部分的面积，所以知道了图 2 阴影部分的面积即可知道两小正方形重叠部分的面积。

故答案为：C

【分析】根据勾股定理及正方形面积的计算方法可知：将三个正方形按图 2 方式放置的时候，较小两正方形重叠部分的面积=阴影部分的面积，从而即可得出答案。

二、填空题（每小题 4 分，共 24 分）

13.请写出一个小于 4 的无理数：_____

【答案】 答案不唯一如 $\sqrt{2}$ ， π 等

【考点】 实数大小的比较，无理数的认识

【解析】 【解析】解：开放性的命题，答案不唯一，如 $\sqrt{2}$ 等。

故答案为：不唯一，如 $\sqrt{2}$ 等。

【分析】无理数就是无限不循环的小数，常见的无理数有三类：①开方开不尽的数，② π 的倍数的数，③像 0.1010010001…（两个 1 之间依次多一个 0）这类有规律的数，根据定义，只要写出一个比 4 小的无理数即可。

14.分解因式： x^2+xy =_____.

【答案】 $x(x+y)$

【考点】 因式分解-提公因式法

【解析】 【解答】解： $x^2+xy=x(x+y)$.

【分析】直接提取公因式 x 即可.

15.袋中装有除颜色外其余均相同的 5 个红球和 3 个白球.从袋中任意摸出一个球，则摸出的球是红球的概率为_____.

【答案】 $\frac{5}{8}$

【考点】 简单事件概率的计算

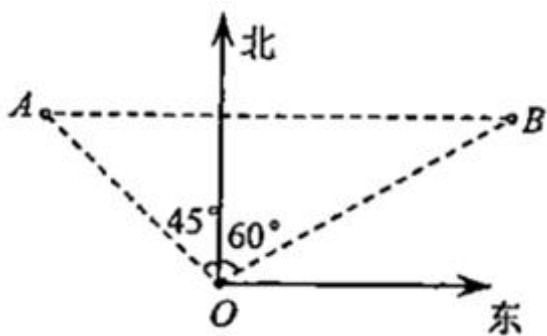
【解析】 【解答】解： $P(\text{袋中摸出红球的概率}) = \frac{5}{8}$.

故答案为： $\frac{5}{8}$.

【分析】袋中有 8 个小球，它们除颜色不同外其他的都相同，其中红色的小球共有 5 个，故从中摸出一个共有 8 种等可能的结果，其中能摸出红球的只有 5 种等可能的结果，根据概率公式即可算出答案。

16.如图，某海防响所 O 发现在它的西北方向，距离哨所 400 米的 A 处有一般船向正东方向航行，航行一段时间后到达哨所北偏东 60° 方向的 B 处，则此时这艘船与哨所的距离 OB 约为_____米。(精

确到 1 米，参考数据： $\sqrt{2}=1.414$ ， $\sqrt{3} \approx 1.732$)



【答案】 566

【考点】解直角三角形的应用－方向角问题

【解析】 【解答】解：设 AB 与正北方向线相交于点 C，

根据题意 $OC \perp AB$ ，所以 $\angle ACO=90^\circ$ ，

在 $\text{Rt}\triangle ACO$ 中，因为 $\angle AOC=45^\circ$ ，

$$\text{所以 } AC=OC=\frac{\sqrt{2}}{2}AO=200\sqrt{2},$$

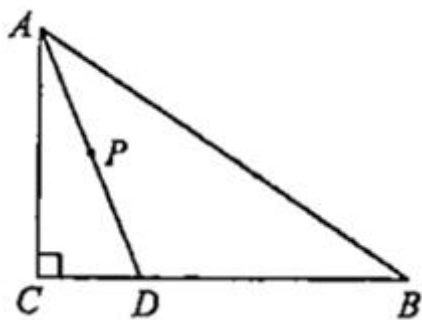
$\text{Rt}\triangle BCO$ 中，因为 $\angle BOC=60^\circ$ ，

$$\text{所以 } OB=OC \div \cos 60^\circ = 400 \sqrt{2} = 400 \times 1.414 \approx 566 \text{ (米)}.$$

故答案为： 566 。

【分析】根据等腰直角三角形的性质得出 $\frac{\sqrt{2}}{2}AO=200\sqrt{2}$ ， $\text{Rt}\triangle BCO$ 中，根据锐角三角函数的定义，由 $OB=OC \div \cos 60^\circ$ 即可算出答案。

17.如图， $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $AC=12$ ，点 D 在边 BC 上， $CD=5$ ， $BD=13$.点 P 是线段 AD 上一动点，当半径为 6 的 OP 与 $\triangle ABC$ 的一边相切时，AP 的长为_____.



【答案】 $\frac{13}{2}$ 或 $3\sqrt{13}$

【考点】勾股定理，切线的性质，相似三角形的判定与性质

【解析】 【解答】解：在 $\text{Rt}\triangle ACD$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $AC=12, CD=5$ ， $\therefore AD=13$ ；

在 $\text{Rt}\triangle ACB$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $AC=12, BC=CD+DB=18$ ， $\therefore AB=6\sqrt{13}$ ；

过点 D 作 $DM \perp AB$ 于点 M ， $\because AD=BD=13$ ， $\therefore AM=\frac{1}{2}AB=3\sqrt{13}$ ；

在 $\text{Rt}\triangle ADM$ 中， $\because AD=13, AM=3\sqrt{13}$ ， $\therefore DM=2\sqrt{13}$ ；

$\because$ 当点 P 运动到点 D 时，点 P 到 AC 的距离最大为 $CD=5 < 6$ ，

$\therefore$ 半径为 6 的 $\odot P$ 不可能与 AC 相切；

当半径为 6 的 $\odot P$ 与 BC 相切时，设切点为 E ，连接 PE ，

$\therefore PE \perp BC$ ，且 $PE=6$ ，

$\because PE \perp BC$ ， $AC \perp BC$ ，

$\therefore PE \parallel AC$ ，

$\therefore \triangle ACD \sim \triangle PED$ ，

$\therefore PE : AC = PD : AD$ ，

即 $6 : 12 = PD : 13$ ，

$\therefore PD=6.5$ ，

$\therefore AP=AD-PD=6.5$ ；

当半径为 6 的 $\odot P$ 与 BA 相切时，设切点为 F ，连接 PF ，

$\therefore PF \perp AB$ ，且 $PF=6$ ，

$\because PF \perp BA$ ， $DM \perp AB$ ，

$\therefore DM \parallel PF$ ，

$\therefore \triangle APF \sim \triangle ADM$ ，

$\therefore AP : AD = PF : DM$ 即 $AP : 13 = 6 : 2\sqrt{13}$ ，

$\therefore AP = 3\sqrt{13}$ ，

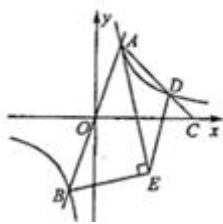
综上所述即可得出 AP 的长度为： $\frac{13}{2}$ 或 $3\sqrt{13}$

故答案为： $\frac{13}{2}$ 或 $3\sqrt{13}$

【分析】根据勾股定理算出 AD, AB 的长，过点 D 作 $DM \perp AB$ 于点 M ，根据等腰三角形的三线合一得出 AM 的长，进而再根据勾股定理算出 DM 的长；然后分类讨论：当点 P 运动到点 D 时，点 P 到 AC 的距离最大为 $CD=5 < 6$ ，故半径为 6 的 $\odot P$ 不可能与 AC 相切；当半径为 6 的 $\odot P$ 与 BC 相切时，设切点为 E ，连接 PE ，根据切线的性质得出 $PE \perp BC$ ，且 $PE=6$ ，根据同一平面内垂直于同一直线的两条直线互相平行得出 $PE \parallel AC$ ，根据平行于三角形一边的直线截其它两边，所截的三角形与原三角形相似

得出 $\triangle ACD \sim \triangle PED$ ，根据相似三角形对应边成比例得出 $PE : AC = PD : AD$ ，由比例式即可求出 PD 的长，进而即可算出 AP 的长；当半径为 6 的 $\odot P$ 与 BA 相切时，设切点为 F ，连接 PF ，根据切线的性质得出 $PF \perp BC$ ，且 $PF=6$ ，根据同一平面内垂直于同一直线的两条直线互相平行得出 $DM \parallel PF$ ，根据平行于三角形一边的直线截其它两边，所截的三角形与原三角形相似得出 $\triangle APF \sim \triangle ADM$ ，根据相似三角形对应边成比例得出 $AP : AD = PF : DM$ ，由比例式即可求出 AP 的长，综上所述即可得出答案。

18. 如图，过原点的直线与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k > 0$) 的图象交于 A, B 两点，点 A 在第一象限点 C 在 x 轴正半轴上，连结 AC 交反比例函数图象于点 D 。 AE 为 $\angle BAC$ 的平分线，过点 B 作 AE 的垂线，垂足为 E ，连结 DE 。若 $AC=3DC$ ， $\triangle ADE$ 的面积为 8，则 k 的值为_____。



【答案】 6

【考点】反比例函数系数 k 的几何意义，平行线的判定与性质，三角形的面积，直角三角形斜边上的中线，相似三角形的判定与性质

【解析】 【解答】解：连接 OE, OD ，过点 A 作 $AN \perp x$ 轴于点 N ，过点 D 作 $DM \perp x$ 轴于点 M ，根据正比例函数与反比例函数的对称性得出 $OA=OB$ ，

$$\because BE \perp AE, \therefore \angle AEB = 90^\circ,$$

在 $Rt\triangle ABE$ 中， $\because AO=BO$ ，

$$\therefore OE=OA,$$

$$\therefore \angle OEA = \angle OAE,$$

$$\because AE \text{ 平分 } \angle BAC,$$

$$\therefore \angle OAE = \angle CAE,$$

$$\therefore \angle CAE = \angle OEA,$$

$$\therefore OE \parallel AC,$$

$$\therefore \triangle ADO \text{ 的面积} = \triangle ADE \text{ 的面积},$$

$$\because \triangle ADO \text{ 的面积} = \text{梯形 } ADMN \text{ 的面积},$$

$$\therefore \text{梯形 } ADMN \text{ 的面积} = 8,$$

$$\because AN \perp x \text{ 轴}, DM \perp x \text{ 轴},$$

$$\therefore AN \parallel DM,$$

$$\therefore \triangle CDM \sim \triangle CAN,$$

$$\therefore DM : AN = CD : AC = 1 : 3,$$

$\therefore$ 设 DM 为 a, 则 AN=3a,

$$\therefore A\left(\frac{k}{3a}, 3a\right), D\left(\frac{k}{a}, a\right)$$

$$\therefore ON = \frac{k}{3a}, OM = \frac{k}{a}, MN = OM - ON = \frac{2k}{3a};$$

$$\therefore \text{梯形 ADMN 的面积} = (a+3a) \cdot MN \times \frac{1}{2} = 8,$$

$$\therefore k=6.$$

故答案为: 6

【分析】连接 OE, OD, 过点 A 作 $AN \perp x$ 轴于点 N, 过点 D 作 $DM \perp x$ 轴于点 M, 根据正比例函数与反比例函数的对称性得出 $OA=OB$, 根据直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半得出 $OE=OA$, 根据等边对等角及角平分线的定义得出 $\angle CAE = \angle OEA$, 根据内错角相等二直线平行得出 $OE \parallel AC$, 根据同底等高的三角形的面积相等得出 $\triangle ADO$ 的面积 = $\triangle ADE$ 的面积, 根据反比例函数 k 的几何意义及割补法得出 $\triangle ADO$ 的面积 = 梯形 ADMN 的面积, 从而得出梯形 ADMN 的面积 = 8, 根据同一平面内垂直于同一直线的两条直线互相平行得出 $AN \parallel DM$, 根据平行于三角形一边的直线截其它两边, 所截的三角形与原三角形相似得出 $\triangle CDM \sim \triangle CAN$, 根据相似三角形对应边成比例得出 $DM : AN = CD : AC = 1 : 3$, 设 DM 为 a, 则 $AN=3a$, 进而表示出 A, D 两点的坐标, 得出 ON, OM, MN 的长, 再根据梯形的面积计算方法建立方程, 求解即可。

三、解答题 (本大题有 8 小题, 共 78 分)

19. 先化简, 再求值:

$$(x-2)(x+2) - x(x-1), \text{ 其中 } x=3.$$

【答案】 解: 原式 = $x^2 - 4 - x^2 + x$

$$= x - 4$$

$$\text{当 } x=3 \text{ 时, 原式} = 3 - 4 = -1$$

【考点】 利用整式的混合运算化简求值

【解析】 【分析】 根据平方差公式及单项式乘以多项式法则去括号, 再合并同类项化为最简形式, 然后代入 x 的值算出答案。

20. 图 1, 图 2 都是由边长为 1 的小等边三角形构成的网格, 每个网格图中有 5 个小等边三角形已涂上阴影, 请在余下的空白小等边三角形中, 按下列要求选取一个涂上阴影:



图1



图2

(1) 使得 6 个阴影小等边三角形组成一个轴对称图形。

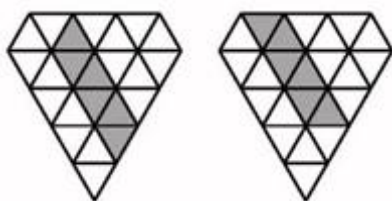
(2) 使得 6 个阴影小等边三角形组成一个中心对称图形。

(请将两个小题依次作答在图 1, 图 2 中, 均只需画出符合条件的一种情形)

【答案】 (1) 解: 画出下列其中一种即可



(2) 解: 画出下列其中一种即可



【考点】 轴对称图形, 中心对称及中心对称图形

【解析】 **【分析】** (1) 开放性的命题, 答案不唯一, 把一个平面图形沿着某一条直线折叠, 直线两旁的部分能完全重合的几何图形就是轴对称图形, 根据定义即可给合适的三角形填上颜色;

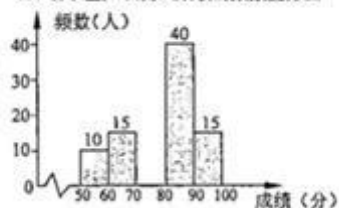
(2) 开放性的命题, 答案不唯一: 根据把一个图形绕着某一点旋转 180° 后能与其自身重合的图形就是中心对称图形即可给合适的三角形填上颜色, 从而解决问题。

21. 今年 5 月 15 日, 亚洲文明对话大会在北京开幕. 为了增进学生对亚洲文化的了解, 某学校开展了相关知识的宣传教育活动. 为了解这次宣传活动的效果, 学校从全校 1200 名学生中随机抽取 100 名学生进行知识测试 (测试满分 100 分, 得分均为整数), 并根据这 100 人的测试成绩, 制作了如下统计图表。

100 名学生知识测试成绩的频数表

成绩 a (分)	频数 (人)
$50 \leq a < 60$	10
$60 \leq a < 70$	15
$70 \leq a < 80$	m
$80 \leq a < 90$	40
$90 \leq a \leq 100$	15

100 名学生知识测试成绩的频数直方图



由图表中给出的信息回答下列问题:

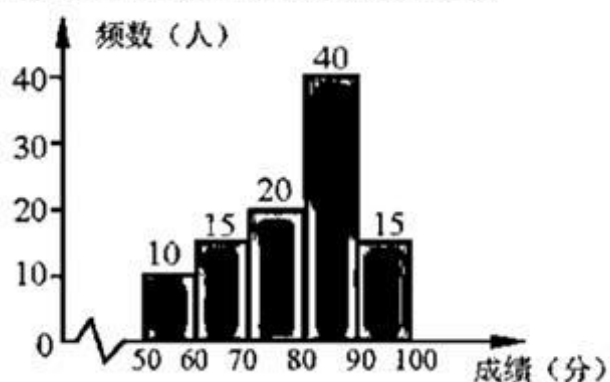
(1) $m = \underline{\hspace{2cm}}$, 并补全频数直方图 $\underline{\hspace{2cm}}$;

(2) 小明在这次测试中成绩为 85 分, 你认为 85 分一定是这 100 名学生知识测试成绩的中位数吗?

请简要说明理由;

(3) 如果 80 分以上 (包括 80 分) 为优秀, 请估计全校 1200 名学生中成绩优秀的人数.

100 名学生知识测试成绩的频数直方图



【答案】 (1) 20;

(2) 解: 不一定是, 理由: 将 100 名学生知识测试成绩从小到大排列, 第 50 名与第 51 名的成绩都在分数段 $80 \leq a < 90$ 中, 但它们的平均数不一定是 85 分

(3) 解: $\frac{40+15}{100} \times 1200 = 660$ (人).

答: 全校 1200 名学生中, 成绩优秀的约有 660 人

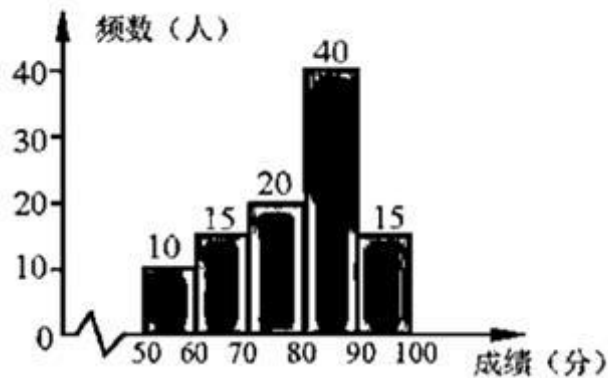
【考点】 用样本估计总体, 频数 (率) 分布表, 频数 (率) 分布直方图

【解析】 **【解答】** 解: (1) $m = 100 - 10 - 15 - 40 - 15 = 20$ (人),

故答案为: 20.

补全频数直方图如下:

100 名学生知识测试成绩的频数直方图

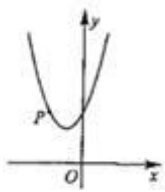


【分析】 (1) 用样本容量分别减去成绩是 $50 \leq x < 60, 60 \leq x < 70, 80 \leq x < 90, 90 \leq x \leq 100$, 各组的频数即可算出 m 的值, 根据 m 的值即可补全直方图;

(2) 不一定, 将样本中的 100 名同学的测试成绩按从小到大排列后, 第 50 名与 51 名的成绩都在 $80 \leq x < 90$ 分数段, 但这两个成绩的平均数不一定是 85 分, 故不确定;

(3) 用样本估计总体, 用全校的学生总人数乘以样本中成绩是 80 及以上同学所占的百分比即可估计出全校学生中成绩优秀的学生人数。

22. 如图, 已知二次函数 $y = x^2 + ax + 3$ 的图象经过点 $P(-2, 3)$.



(1) 求 a 的值和图象的顶点坐标。

(2) 点 $Q(m, n)$ 在该二次函数图象上.

①当 $m=2$ 时, 求 n 的值;

②若点 Q 到 y 轴的距离小于 2, 请根据图象直接写出 n 的取值范围.

【答案】 (1) 解: 把 $P(-2, 3)$ 代入 $y = x^2 + ax + 3$, 得 $3 = (-2)^2 - 2a + 3$,
解得 $a = 2$.

$$\therefore y = x^2 + 2x + 3 = (x+1)^2 + 2,$$

$\therefore$ 顶点坐标为 $(-1, 2)$

(2) 解: ①把 $x=2$ 代入 $y = x^2 + 2x + 3$, 求得 $y=11$,

$\therefore$ 当 $m=2$ 时, $n=11$.

② $2 \leq n < 11$

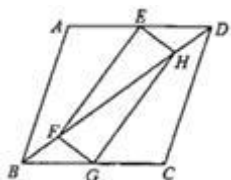
【考点】待定系数法求二次函数解析式, 二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的性质

【解析】 【分析】 (1) 将点 P 的坐标代入抛物线 $y = x^2 + ax + 3$ 即可算出 a 的值, 从而求出抛物线的解析式, 再将抛物线的解析式配成顶点式, 即可求出其顶点坐标;

(2) 将点 Q 的横坐标 $x=2$ 代入 (1) 所求的抛物线的解析式即可算出对应的函数值，该值就是 n 的值；

(3) 由于该函数顶点坐标是 $(-1,2)$ ，且函数开口向上，点 Q 的横坐标横坐标是 2 的时候，对应的函数值是 11，故点 Q 到到 y 轴的距离小于 2 的时候，对应的函数值 n 的取值范围是 $2 \leq n < 11$ 。

23.如图，矩形 EFGH 的顶点 E, G 分别在菱形 ABCD 的边 AD, BC 上，顶点 F、H 在菱形 ABCD 的对角线 BD 上。



(1) 求证: $BG=DE$;

(2) 若 E 为 AD 中点, $FH=2$, 求菱形 ABCD 的周长。

【答案】 (1) 证明: 在矩形 EFGH 中, $EH=FG$, $EH \parallel FG$.

$\therefore \angle GFH = \angle EHF$.

$\therefore \angle BFG = 180^\circ - \angle GFH$, $\angle DHE = 180^\circ - \angle EHF$,

$\therefore \angle BFG = \angle DHE$.

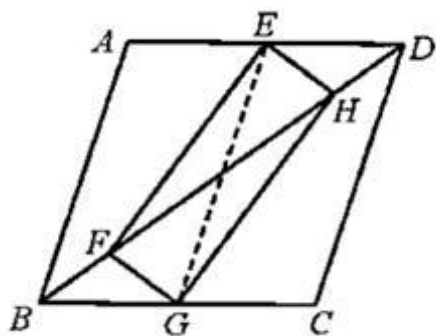
在菱形 ABCD 中, $AD \parallel BC$.

$\therefore \angle GBF = \angle EDH$.

$\therefore \triangle BGF \cong \triangle DEH (AAS)$.

$\therefore BG = DE$

(2) 解: 如图, 连结 EG.



在菱形 ABCD 中, $AD \parallel BC$.

$\therefore E$ 为 AD 中点,

$\therefore AE = ED$.

$\therefore BG = DE$,

$$\therefore AE \parallel BG.$$

$\therefore$ 四边形 ABGE 为平行四边形。

$$\therefore AB=EG.$$

在矩形 EFGH 中, $EG=FH=2$.

$$\therefore AB=2.$$

$\therefore$ 菱形的周长为 8.

【考点】 全等三角形的判定与性质, 平行四边形的判定与性质, 菱形的性质, 矩形的性质

【解析】 【解析】 (1) 证明: 在矩形 EFGH 中, $EH=FG$, $EH \parallel FG$.

$$\therefore \angle GFH = \angle EHF.$$

$$\because \angle BFG = 180^\circ - \angle GFH, \angle DHE = 180^\circ - \angle EHF,$$

$$\therefore \angle BFG = \angle DHE.$$

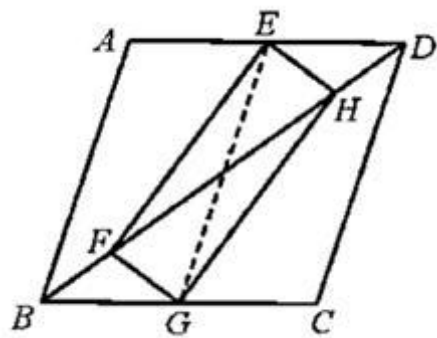
在菱形 ABCD 中, $AD \parallel BC$.

$$\therefore \angle GBF = \angle EDH.$$

$$\therefore \triangle BGF \triangle DEH (AAS).$$

$$\therefore BG=DE$$

(2) 解: 如图, 连结 EG.



在菱形 ABCD 中, $AD \parallel BC$.

$\because$ E 为 AD 中点,

$$\therefore AE=ED.$$

$$\because BG=DE,$$

$$\therefore AE \parallel BG.$$

$\therefore$ 四边形 ABGE 为平行四边形。

$$\therefore AB=EG.$$

在矩形 EFGH 中, $EG=FH=2$.

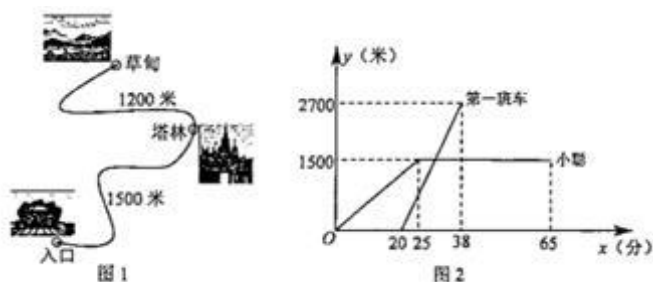
$\therefore AB=2$.

$\therefore$ 菱形的周长为 8.

【分析】 (1) 根据矩形的性质得出 $EH=FG$, $EH\parallel FG$, 根据二直线平行, 内错角相等得出 $\angle GFH=\angle EHF$, 根据等角的补角相等得出 $\angle BFG=\angle DHE$, 根据菱形的性质得出 $AD\parallel BC$, 根据二直线平行, 内错角相等得出 $\angle GBF=\angle EDH$, 从而利用 AAS 判断出 $\triangle BGF\cong\triangle DEH$, 根据全等三角形对应边相等得出 $BG=DE$;

(2) 连接 EG , 根据菱形的性质得出 $AD\parallel BC, AD=BC$, 从而推出 $AE\parallel BG, AE=BG$, 根据一组对边平行且相等的四边形是平行四边形得出: 四边形 $ABGE$ 是平行四边形, 根据平行四边形的对边相等得出 $AB=EG$, 根据矩形的对角线相等得出 $EG=FH=2$, 故 $AB=2$, 从而根据菱形的周长的计算方法即可算出答案。

24. 某风景区内的公路如图 1 所示, 景区内免费的班车, 从入口处出发, 沿该公路开往草甸, 途中停靠塔林 (上下车时间忽略不计). 第一班车上午 8 点发车, 以后每隔 10 分钟有一班车从入口处发车. 小聪周末到该风景区游玩, 上午 7:40 到达入口处, 因还没到班车发车时间, 于是从景区入口处出发, 沿该公路步行 25 分钟后到达塔林. 离入口处的路程 y (米) 与时间 x (分) 的函数关系如图 2 所示.



(1) 求第一班车离入口处的路程 y (米) 与时间 x (分) 的函数表达式

(2) 求第一班车从入口处到达塔林所需的时间。

(3) 小聪在塔林游玩 40 分钟后, 想坐班车到草甸, 则小聪最早能够坐上第几班车? 如果他坐这班车到草甸, 比他在塔林游玩结束后立即步行到草甸提早了几分钟? (假设每一班车速度均相同, 小聪步行速度不变)

【答案】 (1) 解: 由题意得, 可设函数表达式为: $y=kx+b$ ($k\neq 0$).

把 $(20, 0)$, $(38, 2700)$ 代入 $y=kx+b$, 得
$$\begin{cases} 0 = 20k + b \\ 2700 = 38k + b \end{cases}$$

解得
$$\begin{cases} k = 150 \\ b = -3000 \end{cases}$$

$\therefore$ 第一班车离入口处的路程 y (米) 与时间 x (分) 的函数表达式为 $y=150x-3000$ ($20\leq x\leq 38$). (注: x 的取值范围对考生不作要求)

(2) 解: 把 $y=1500$ 代入 $y=150x-3000$, 解得 $x=30$,

$30-20=10$ (分)。

$\therefore$ 第一班车到塔林所需时间 10 分钟.

(3) 解: 设小聪坐上第 n 班车.

$30-25+10(n-1) \geq 40$, 解得 $n \geq 4.5$,

$\therefore$ 小聪最早坐上第 5 班车.

等班车时间为 5 分钟,

坐班车所需时间: $1200+150=8$ (分),

$\therefore$ 步行所需时间: $1200+ (1500+25) =20$ (分)

$20- (8+5) =7$ (分)。

$\therefore$ 小聪坐班车去草甸比他游玩结束后立即步行到达草甸提早 7 分钟。

【考点】一元一次不等式的应用, 一次函数的实际应用, 通过函数图象获取信息并解决问题

【解析】【分析】(1) 利用待定系数法即可求出第一班车离入口的路程 y 与时间 x 的函数关系式;

(2) 将 $y=1500$ 代入 (1) 所求的函数解析式即可算出对应的自变量的值, 进而再用该值减去该函数起点的横坐标即可得出答案;

(3) 设小聪能坐上第 n 班车, 由于两班车的发车时间间隔 10 分钟, 且每班车从入口行到塔林需要 10 分钟, 则第 n 班车到达塔林时, 时间已经过了 $10n$ 分, 由于小聪比第一班车早出发 20 分钟, 从入口到塔林用时 25 分, 在塔林玩了 40 分钟, 故第 n 班车到达塔林的时间应该不少于 45 分钟, 从而列出不等式求解再取出最小整数解即可; 班车的速度是 $1500 \div 10=150$ 米每分, 小聪的速度是 $1500 \div 25=60$ 米每分, 用小聪直接去草甸的时间-小聪等车的时间-坐车去草甸的时间即可算出小聪节约的时间。

25. 定义: 有两个相邻内角互余的四边形称为邻余四边形, 这两个角的夹边称为邻余线.

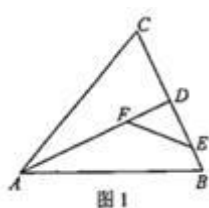


图 1

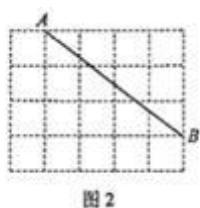


图 2

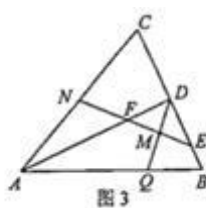


图 3

(1) 如图 1, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, AD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线, E , F 分别是 BD , AD 上的点.

求证: 四边形 $ABEF$ 是邻余四边形.

(2) 如图 2, 在 5×4 的方格纸中, A , B 在格点上, 请画出一个符合条件的邻余四边形 $ABEF$, 使 AB 是邻余线, E , F 在格点上,

(3) 如图 3, 在 (1) 的条件下, 取 EF 中点 M , 连结 DM 并延长交 AB 于点 Q , 延长 EF 交 AC 于点 N . 若 N 为 AC 的中点, $DE=2BE$, $QB=3$, 求邻余线 AB 的长.

【答案】 (1) 解: $\because AB=AC$, AD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线,

$\therefore AD \perp BC$.

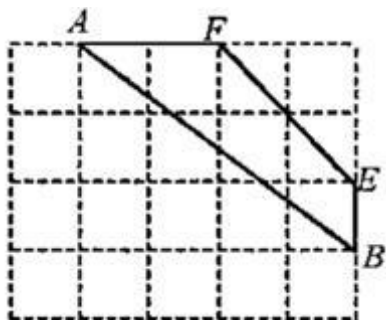
$\therefore \angle ADB=90^\circ$.

$\therefore \angle DAB+\angle DBA=90^\circ$.

$\therefore \angle FAB$ 与 $\angle EBA$ 互余.

$\therefore$ 四边形 $ABEF$ 是邻余四边形

(2) 解: 如图所示 (答案不唯一)



(3) 解: $\because AB=AC$, AD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线,

$\therefore BD=CD$.

$\therefore DE=2BE$,

$\therefore BD=CD=3BE$.

$\therefore CE=CD+DE=5BE$.

$\because \angle EDF=90^\circ$, M 为 EF 中点,

$\therefore DM=ME$.

$\therefore \angle MDE=\angle MED$.

$\because AB=AC$,

$\therefore \angle B=\angle C$.

$\therefore \triangle DBQ \sim \triangle AECN$.

$$\therefore \frac{QB}{NC} = \frac{BD}{CE} = \frac{3}{5}$$

$\because QB=3$, $\therefore NC=5$.

$\therefore AN=CN$,

$\therefore AC=2CN=10$.

$\therefore AB=AC=10$.

【考点】等腰三角形的性质, 直角三角形斜边上的中线, 相似三角形的判定与性质, 直角三角形的性质

【解析】 【解析】 (1) 解: $\because AB=AC$, AD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线,

$\therefore AD \perp BC$.

$\therefore \angle ADB=90^\circ$

$\therefore \angle DAB+\angle DBA=90^\circ$.

$\therefore \angle FAB$ 与 $\angle EBA$ 互余.

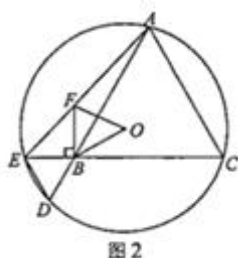
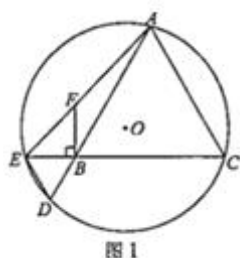
$\therefore$ 四边形 $ABEF$ 是邻余四边形

【分析】 (1) 根据等腰三角形的三线合一得出 $AD \perp BC$, 故 $\angle ADB=90^\circ$, 根据直角三角形的两锐角互余得出 $\angle FAB+\angle EBA=90^\circ$, 根据邻余四边形的定义即可得出结论: 四边形 $ABEF$ 是邻余四边形;

(2) 开放性的命题, 答案不唯一: 在过点 A 的水平线与过点 B 的竖直线上各取一个格点 F , E 再顺次连接 A, F, E, B 即可得出所求的邻余四边形;

(3) 根据等腰三角形的三线合一得出 $BD=CD$, 进而得出 $CE=5BE$, 根据直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半得出 $DM=ME$, 根据等边对等角得出 $\angle MDE=\angle MED$, $\angle B=\angle C$, 根据有两组角对应相等的两个三角形相似得出 $\triangle DBQ \sim \triangle ECN$, 根据相似三角形对应边成比例得出 $QB:NC=BD:CE=3:5$, 根据比例式得出 NC 的长, 进而即可得出 AC 的长, 最后根据 $AB=AC$ 即可得出答案.

26. 如图 1, $\odot O$ 经过等边 $\triangle ABC$ 的顶点 A, C (圆心 O 在 $\triangle ABC$ 内), 分别与 AB, CB 的延长线交于点 D, E , 连结 DE , $BF \perp EC$ 交 AE 于点 F .



(1) 求证: $BD=BE$.

(2) 当 $AF:EF=3:2$, $AC=6$ 时, 求 AE 的长.

(3) 设 $\frac{AF}{EF}=x, \tan \angle DAE=y$.

①求 y 关于 x 的函数表达式;

②如图 2, 连结 OF, OB , 若 $\triangle AEC$ 的面积是 $\triangle OFB$ 面积的 10 倍, 求 y 的值

【答案】 (1) 证明: $\because \triangle ABC$ 为等边三角形,

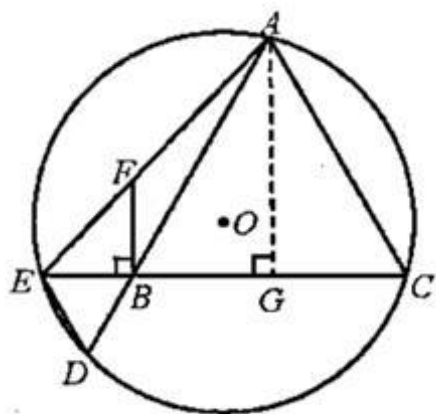
$\therefore \angle BAC=\angle C=60^\circ$.

$\therefore \angle DEB=\angle BAC=60^\circ, \angle D=\angle C=60^\circ$

$\therefore \angle DEB=\angle D$.

$\therefore BD=BE$

(2) 解: 如图, 过点 A 作 $AG \perp EC$ 于点 G.



$\because \triangle ABC$ 为等边三角形, $AC=6$,

$$\therefore BG = \frac{1}{2} BC = \frac{1}{2} AC = 3.$$

$\therefore$ 在 $\text{Rt}\triangle ABG$ 中, $AG = \sqrt{3} BG = 3\sqrt{3}$.

$\because BF \perp EC$,

$\therefore BF \parallel AG$.

$$\frac{AF}{EF} = \frac{BG}{EB}$$

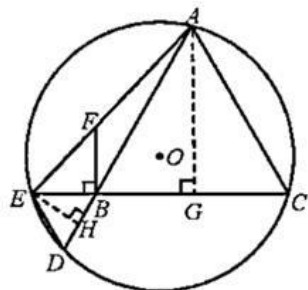
$\because AF:EF=3:2$,

$$\therefore BE = \frac{2}{3} BG = 2.$$

$\therefore EG = BE + BG = 3 + 2 = 5$.

$\therefore$ 在 $\text{Rt}\triangle AEG$ 中, $AE = \sqrt{AG^2 + EG^2} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + 5^2} = 2\sqrt{13}$.

(3) 解: ①如图, 过点 E 作 $EH \perp AD$ 于点 H.



$\because \angle EBD = \angle ABC = 60^\circ$,

$$\therefore \text{在 } \text{Rt}\triangle BEH \text{ 中, } \frac{EH}{BE} = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

$$\therefore EH = \frac{\sqrt{3}}{2} BE, BH = \frac{1}{2} BE$$

$$\therefore \frac{BG}{EB} = \frac{AF}{EF} = x$$

$$\therefore BG = xBE.$$

$$\therefore AB = BC = 2BG = 2xBE.$$

$$\therefore AH = AB + BH = 2xBE + \frac{1}{2} BE = (2x + \frac{1}{2})BE.$$

$$\therefore \text{在 Rt}\triangle AHE \text{ 中, } \tan \angle = \frac{EH}{AH} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} BE}{(2x + \frac{1}{2})BE} = \frac{\sqrt{3}}{4x + 1}$$

$$y = \frac{\sqrt{3}}{4x + 1}$$

②如图，过点 O 作 $OM \perp EC$ 于点 M.

设 $BE = a$.

$$\therefore \frac{BG}{EB} = \frac{AF}{EF} = x$$

$$\therefore CG = BG = xBE = x.$$

$$\therefore EC = CG + BG + BE = a + 2ax.$$

$$\therefore AM = \frac{1}{2} EC = \frac{1}{2} a + ax.$$

$$\therefore BM = EM - BE = ax - \frac{1}{2} a$$

$$\therefore BF \parallel AG$$

$$\therefore \triangle EBF \sim \triangle EGA.$$

$$\therefore \frac{BF}{AG} = \frac{BE}{EG} = \frac{a}{a + ax} = \frac{1}{1 + x}$$

$$\therefore AG = \sqrt{3} BG = \sqrt{3} ax$$

$$\therefore BF = \frac{1}{1 + x} AG = \frac{\sqrt{3} ax}{1 + x}$$

$$\therefore \triangle OFB \text{ 的面积} = \frac{BF \cdot BM}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3} ax}{x + 1} \left(ax - \frac{1}{2} a \right)$$

$$\therefore \triangle AEC \text{ 的面积} = \frac{EC \cdot AG}{2} = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} ax (a + 2ax)$$

$\therefore \triangle AEC$ 的面积是 $\triangle OFB$ 的面积 10 倍

$$\therefore \frac{1}{2} \times \sqrt{3} ax(a+2ax) = 10 \times \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3} ax}{x+1} \left(ax - \frac{1}{2}a\right)$$

$$\therefore 2x^2 - 7x + 6 = 0$$

$$\text{解得 } x_1 = 2, x_2 = \frac{3}{2}$$

$$\therefore y = \frac{\sqrt{3}}{9} \text{ 或 } \frac{\sqrt{3}}{7}$$

【考点】圆的综合题

【解析】 【分析】 (1) 根据等边三角形的三个内角都等于 60° 得出 $\angle BAC = \angle C = 60^\circ$ ，根据同弧所对的圆周角相等得出 $\angle DEB = \angle BAC = 60^\circ$ ， $\angle D = \angle C = 60^\circ$ ，故 $\angle DEB = \angle D$ ，根据等角对等边得出 $BD = BE$ ；

(2) 如图，过点 A 作 $AG \perp EC$ 于点 G，根据等边三角形的三线合一得出 $BG = 3$ ，在 $\text{Rt}\triangle ABG$ 中，根据含 30° 角的直角三角形的边之间的关系得出 AG 的长，根据同一平面内垂直于同一直线的两条直线互相平行得出 $BF \parallel AG$ ，根据平行线分线段成比例定理得出： $EF = BG : EB$ ，根据比例式即可算出 EG 的长，最后在 $\text{Rt}\triangle AEG$ 中，根据勾股定理即可算出 AE 的长；

(3) ①如图，过点 E 作 $EH \perp AD$ 于点 H，在 $\text{Rt}\triangle BEH$ 中，根据锐角三角函数的定义，及特殊锐角三角函数值得出 $EH = \frac{\sqrt{3}}{2} BE$ ， $BH = \frac{1}{2} BE$ ，由于 $BG : EB = AF : EF = x$ ，故 $BG = xBE$ ， $AB = 2xBE$ ，最后根据 $AH = AB + BH$ 表示出 AH，在 $\text{Rt}\triangle AHE$ 中，根据正切函数的定义，由 $\tan \angle EAO = EH : AH$ ，即可建立出函数关系式；②如图，过点 O 作 $OM \perp EC$ 于点 M，设 BE 为 a，根据 $BG : EB = AF : EF = x$ ，得出 $CG = BG = xBE = ax$ ，故 $EC = CG + BG + BE = a + 2ax$ ，根据垂径定理得出 EM 的长，进而根据线段的和差表示出 BM 的长，根据平行于三角形一边的直线，截其它两边，所截的三角形与原三角形相似得出 $\triangle EBF \sim \triangle EGA$ ，根据相似三角形的对应边成比例表示出 BF 的长，根据三角形的面积计算公式分别表示出 $\triangle OFB$ 的面积及 $\triangle AEC$ 的面积，然后根据 $\triangle AEC$ 的面积是 $\triangle OFB$ 的面积的 10 倍建立方程，求解算出 x 的值，进而即可得出答案。

试卷分析部分

1. 试卷总体分布分析

总分：147 分		
分值分布	客观题（占比）	48（32.7%）
	主观题（占比）	99（67.3%）
题量分布	客观题（占比）	12（46.2%）
	主观题（占比）	14（53.8%）

2. 试卷题量分布分析

大题题型	题目量（占比）	分值（占比）
选择题 (每小题 4 分, 共 48 分)	12（46.2%）	48（32.7%）
填空题 (每小题 4 分, 共 24 分)	6（23.1%）	21（14.3%）
解答题（本大题有 8 小题，共 78 分）	8（30.8%）	78（53.1%）

3. 试卷难度结构分析

序号	难易度	占比
----	-----	----

1	容易	30.8%
2	普通	57.7%
3	困难	11.5%

4. 试卷知识点分析

序号	知识点 (认知水平)	分值 (占比)	对应题号
1	绝对值及有理数的绝对值	4 (1.3%)	1
2	同底数幂的乘法	4 (1.3%)	2
3	幂的乘方	4 (1.3%)	2
4	同底数幂的除法	4 (1.3%)	2
5	合并同类项法则及应用	4 (1.3%)	2
6	科学记数法—表示绝对值较大的数	4 (1.3%)	3
7	分式有意义的条件	4 (1.3%)	4
8	简单几何体的三视图	4 (1.3%)	5
9	解一元一次不等式	4 (1.3%)	6

10	一元二次方程根的判别式及应用	4 (1.3%)	7
11	平均数及其计算	4 (1.3%)	8
12	方差	4 (1.3%)	8
13	平行线的性质	4 (1.3%)	9
14	三角形的外角性质	4 (1.3%)	9
15	圆锥的计算	4 (1.3%)	10
16	三元一次方程组解法及应用	4 (1.3%)	11
17	勾股定理的应用	4 (1.3%)	12
18	实数大小的比较	4 (1.3%)	13
19	无理数的认识	4 (1.3%)	13
20	提公因式法因式分解	1 (0.3%)	14
21	简单事件概率的计算	4 (1.3%)	15
22	解直角三角形的应用 – 方向角问题	4 (1.3%)	16
23	切线的性质	4 (1.3%)	17

24	相似三角形的判定与性质	20 (6.3%)	17,18,25
25	勾股定理	4 (1.3%)	17
26	反比例函数系数 k 的几何意义	4 (1.3%)	18
27	平行线的判定与性质	4 (1.3%)	18
28	三角形的面积	4 (1.3%)	18
29	直角三角形斜边上的中线	16 (5.1%)	18,25
30	利用整式的混合运算化简求值	6 (1.9%)	19
31	中心对称及中心对称图形	8 (2.5%)	20
32	轴对称图形	8 (2.5%)	20
33	用样本估计总体	8 (2.5%)	21
34	频数 (率) 分布表	8 (2.5%)	21
35	频数 (率) 分布直方图	8 (2.5%)	21
36	二次函数 $y=ax^2+bx+c$	10 (3.2%)	22

	的性质		
37	待定系数法求二次函数解析式	10 (3.2%)	22
38	全等三角形的判定与性质	10 (3.2%)	23
39	菱形的性质	10 (3.2%)	23
40	矩形的性质	10 (3.2%)	23
41	平行四边形的判定与性质	10 (3.2%)	23
42	一次函数的实际应用	10 (3.2%)	24
43	通过函数图象获取信息并解决问题	10 (3.2%)	24
44	一元一次不等式的应用	10 (3.2%)	24
45	等腰三角形的性质	12 (3.8%)	25
46	直角三角形的性质	12 (3.8%)	25
47	圆的综合题	14 (4.4%)	26

积分超值换

活动时间：2019年4月23日-6月30日

活动对象：中小学一线教师以及教育工作者



扫一扫 换礼啦

积 分 兑 换 更 超 值



会员升级服务第一拨 · 清北季



神马，有清华北大学霸方法论课；还有清华学霸向所有的父母亲述自己求学之路；

衡水名校试卷悄悄的上线了；

扫qq领取官网不首发课程，很多人我没告诉他啊！

会员qq专享等你来撩.....