

2023—2024 学年度上期期末考试

初二数学试题

(全卷共三个大题, 满分 150 分, 考试时间 120 分钟)

一、选择题(本大题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分) 在每个小题的下面, 都给出了代号为 A、B、C、D 的四个答案, 其中只有一个是正确的, 请将答题卡上题号右侧正确答案所对应的方框涂黑.

1. 下列四个数中, 属于无理数的是 ()

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

B. 0

C. 0.202002000

D. π

2. 剪纸文化是中国最古老的民间艺术之一, 下列剪纸图案中, 既是中心对称图形又是轴对称图形的是 ()



3. $\triangle ABC$ 的三条边分别为 a 、 b 、 c , 三个内角分别为 $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$, 则满足下列条件的 $\triangle ABC$ 不是直角三角形的是 ()

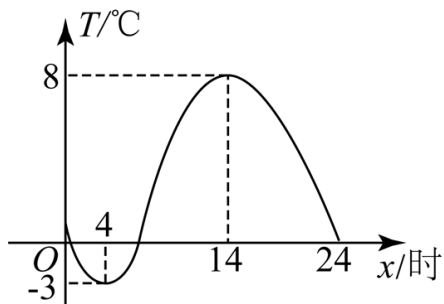
A. $a=1$, $b=2$, $c=\sqrt{3}$

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

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

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

4. 如图是一台自动测温记录仪测得西安市冬季某天的气温 T 与时间 t 的图像, 观察图像得到下列信息, 其中错误的是 ()



A. 从 14 时至 24 时, 气温随时间增长而下降 B. 凌晨 4 时气温最低, 为 -3°C

C. 从 0 时至 14 时, 气温随时间增长而上升 D. 14 时气温最高, 为 8°C

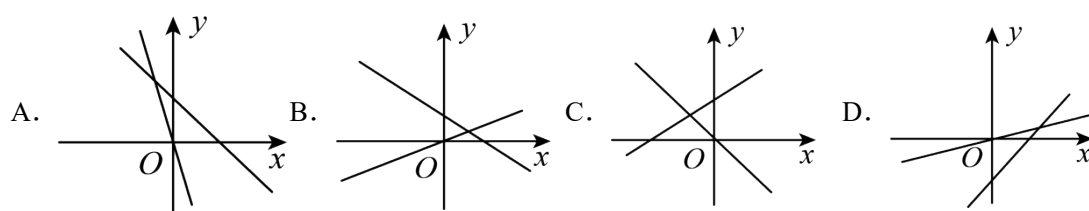
5. 估计 $(\sqrt{24} + \sqrt{18}) \times \sqrt{\frac{1}{2}}$ 的值应在 ()

- A. 5 和 6 之间 B. 6 和 7 之间 C. 7 和 8 之间 D. 8 和 9 之间

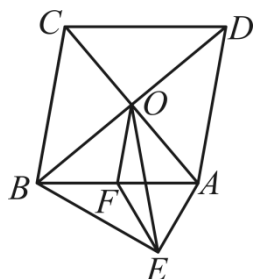
6. 下列命题正确的是 ()

- A. 一组对边平行，另一组对边相等的四边形是平行四边形
 B. 等腰三角形的高、中线、角平分线，三线合一
 C. 斜边相等的两个直角三角形全等
 D. 到一条线段两个端点距离相等的点，在这条线段的垂直平分线上

7. 一次函数 $y_1 = kx + b$ 与 $y_2 = kbx$ (k, b 为常数, 且 $kb \neq 0$) 在同一平面直角坐标系内的图象可能是 ()

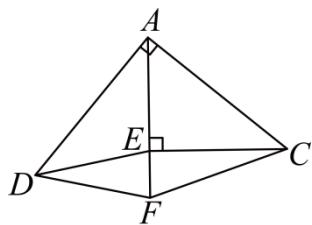


8. 如图, 在 $\square ABCD$ 中, $AB = BC$, $\angle BCA = 50^\circ$, 对角线 AC, BD 交于点 O , $\triangle ABE$ 为直角三角形, F 是斜边 AB 的中点, $\angle ABE = 30^\circ$, 则 $\angle AOE$ 的度数为 ()



- A. 30° B. 30.5° C. 25° D. 20°

9. 如图把两个腰长相等的等腰三角形拼接在一起, 腰 $AD = AF = AC$, $\angle DAC = 90^\circ$, 作 $CE \perp AF$ 于 E , 若 $CE = 12$, $DE = DF$, 则 AC 的长为 ()



- A. 16 B. 15 C. $4\sqrt{3}$ D. $5\sqrt{3}$

10. 已知 $x > y > z > 0 > m > n$, 对于多项式 $x - y + z - m - n$, 任意添加绝对值运算 (不可添加为单个字母的绝对值, 绝对值中不含有绝对值), 称这种操作为一种“绝对操作”, 例如:

$|x-y|+z-m-n$, $x-|y+z|-|m-n|$, $x-y+|z-m-n|$ 等. 对多项式进行“绝对操作”后, 可进一步对其进行运算.

下列相关说法正确的个数是 ()

- ①存在八种“绝对操作”, 使其运算结果与原多项式相等;
- ②不存在任何“绝对操作”, 使其运算结果与原多项式之和为 0;
- ③所有的“绝对操作”共有 7 种不同的运算结果.

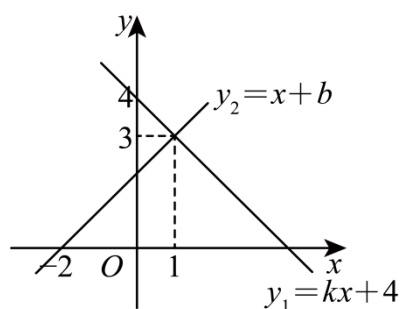
A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

二、填空题 (本大题共 8 个小题, 每小题 4 分, 共 32 分) 请将每小题的答案直接填在答题卡中对应的横线上.

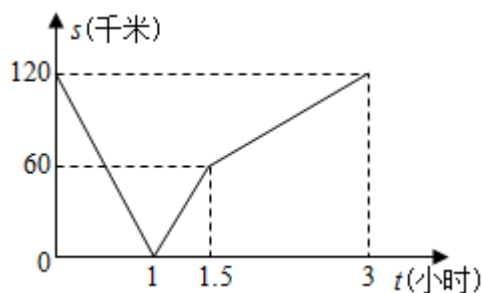
11. 函数 $y = \frac{\sqrt{x+1}}{x-1}$ 中, 自变量 x 的取值范围是_____.

12. 点 $M(-2, 3)$ 关于 y 轴的对称点为点 N , 则点 N 的坐标为_____.

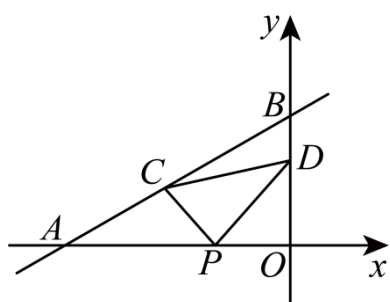
13. 如图, 一次函数 $y_1 = kx + 4$ 与 $y_2 = x + b$ 的图象相交于点 $P(1, 3)$, 则关于 x 的不等式 $x + b \leq kx + 4$ 的解集是_____.



14. 甲骑摩托车从 A 地去 B 地, 乙开汽车从 B 地去 A 地, 同时出发, 匀速行驶, 各自到达终点后停止, 设甲、乙两人间距离为 s (单位: 千米), 甲行驶的时间为 t (单位: 小时), s 与 t 之间的函数关系如图所示, 有下列结论: ①出发 1 小时时, 甲、乙在途中相遇;
- ②出发 1.5 小时时, 乙比甲多行驶了 60 千米;
- ③出发 3 小时是甲乙同时到达终点
- ④甲的速度是乙速度的一半. 其中, 正确结论是_____ (填序号)

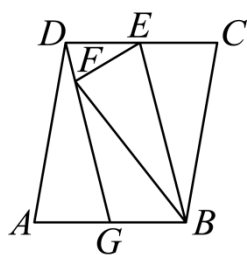


15. 如图, 直线 AB 与 x 轴, y 轴分别交于点 A 和点 B , 已知 $B(0, 3)$, $\angle BAO = 30^\circ$, 点 C 、 D 分别为线段 AB , BO 上的动点, 若 $OP = \sqrt{3}$, 则 $\triangle PCD$ 周长的最小值为_____.



16. 若关于 x 的不等式组 $\begin{cases} 2x+1 < 2a \\ \frac{2x-1}{14} \geq \frac{3}{7} \end{cases}$ 无解, 且关于 y 的分式方程 $\frac{a}{y-2} - 3 = \frac{6-y}{2-y}$ 有正整数解, 则满足条件的所有整数 a 的和为_____.

17. 如图, 四边形 $ABCD$ 是平行四边形, G 为 AB 的中点, 连接 DG , 将 $\triangle BCE$ 沿着 BE 所在的直线折叠, 点 C 刚好落在 DG 上的 F 处, 若 $AB = 3\sqrt{3}$, 则 EF 的长为_____.



18. 一个四位数 M , 满足千位数字比十位数字大 4, 并且百位数字比个位数字也大 4, 这个数叫“差 4 数”. 若一个“差 4 数” M . 记它的千位数字为 a ($a \neq 2$), 百位数字为 b , 十位数字为 c , 个位数字为 d , 且 $F(M) = \frac{ab-2c-2d}{a-2}$, $G(M) = \frac{M}{a}$, 若 $F(M)$ 和 $G(M)$ 均为整数, 则满足条件的所有 M 中最大的数是_____.

三、解答题 (本大题共 7 小题, 共 78 分) 解答时每小题必须给出必要的演算过

程或推理步骤，画出必要的图形（包括辅助线），请将解答过程书写在答题卡中对应的位置上.

19. 计算：

$$(1) \sqrt{18} - \sqrt{\frac{1}{8}} + \left(-\sqrt{\frac{1}{3}}\right)^0;$$

$$(2) 2\sqrt{6} \times \sqrt{3} + |\sqrt{3} - 2| - \frac{1}{\sqrt{2} - 1};$$

$$(3) \left(\frac{a}{b} - \frac{b}{a}\right) \div \frac{a-b}{a};$$

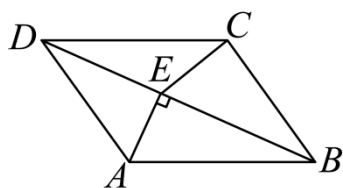
$$(4) \left(\frac{3}{a+1} - a + 1\right) \div \frac{a^2 - 4a + 4}{a+1}.$$

20. 解方程：

$$(1) \frac{3}{x-2} - \frac{x}{2-x} = -2;$$

$$(2) \frac{x+1}{x-1} - \frac{4}{x^2-1} = 1.$$

21. 如图，四边形 $ABCD$ 是平行四边形， $AE \perp BD$ 于 E .



(1) 尺规作图：过点 C 作 $CF \perp BD$ 于点 F ，连接 AF 。（要求：保留作图痕迹，不写作法，不下结论）

(2) 求证： $CE = AF$ 。将下面的过程补充完整.

证明： $\because AE \perp BD$ ， $CF \perp BD$ ，

$\therefore AE \parallel CF$ ， $\angle AED = \angle CFB = 90^\circ$ ；

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$\therefore$ ①____， $AD \parallel BC$ ，

$\therefore$ ②_____.

在 $\triangle ADE$ 和 $\triangle CBF$ 中，

$$\begin{cases} \angle AED = \angle CFB \\ \angle ADE = \angle CBF, \\ AD = CB \end{cases}$$

$$\therefore \triangle ADE \cong \triangle CBF \quad (\text{AAS})$$

$$\therefore \text{③},$$

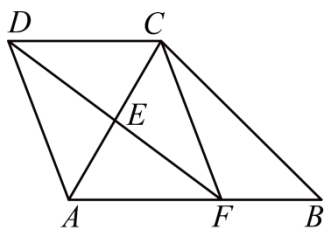
$$\text{又} \because AE \perp CF,$$

$$\therefore \text{四边形 } AFCE \text{ 是 ④};$$

$$\therefore CE = AF.$$

22. 如图，四边形 $ABCD$ 中， $AB \parallel CD$ ， F 为 AB 上一点， DF 与 AC 交于点 E ，

$$AE = CE.$$



(1) 求证：四边形 $AFCD$ 是平行四边形；

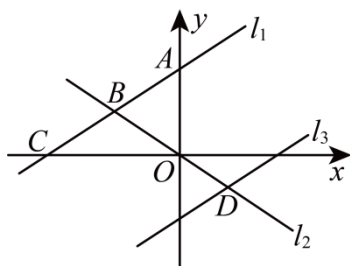
(2) 若 $BC = 8$ ， $\angle BAC = 60^\circ$ ， $\angle DCB = 135^\circ$ ，求 AC 的长.

23. 西大附中第 23 届缤纷节在各校区缤纷上演，活动期间，学校向某商家订购了甲、乙两种荧光棒，其中购买甲种荧光棒共花费 2000 元，购买乙种荧光棒共花费 3000 元，已知乙种荧光棒的销售单价比甲种荧光棒贵 20%，且乙种荧光棒的购买数量比甲种荧光棒的购买数量多 100 根.

(1) 求甲、乙两种荧光棒的销售单价；

(2) 由于需求量较大，学校追订这两种荧光棒共 800 个，且本次订购甲种荧光棒的个数不少于乙种荧光棒个数的 $\frac{1}{2}$. 该商家决定：甲种荧光棒售价打 8 折出售，乙种荧光棒售价不变. 已知甲种荧光棒的成本为 3 元，乙种荧光棒的成本为 2 元. 当订购甲种荧光棒的数量为多少时，商家获得的利润最大？利润最大为多少元？

24. 如图，直线 l_1 经过点 $A(0, 4)$ ，与直线 $l_2: y = -\frac{2}{3}x$ 相交于点 B ，并与 x 轴相交于点 C ，其中点 B 的纵坐标为 2.



(1)求直线 l_1 的解析式;

(2)将 l_1 向下平移7个单位长度,记平移后的直线为 l_3 ,记 l_3 与 l_2 交于点 D ,点 Q 为 l_3 上一动

点,当点 Q 运动到何位置时, $\triangle ODQ$ 的面积等于 $\triangle OBC$ 面积的 $\frac{3}{2}$ 倍?请求出点 Q 的坐标;

(3)在 x 轴上(除原点外),是否存在点 P ,使 $\triangle PBC$ 是等腰三角形?若存在,请直接写出点 P 的坐标;若不存在,请说明理由.

25. 如图, $\triangle ABC$ 是等腰直角三角形, $\angle ACB = 90^\circ$, $AC = BC$, 将 AC 绕点 C 顺时针旋转 α 得线段 CD , 连接 AD 并延长, 过点 B 作 AD 的垂线, 交 AD 的延长线于点 E .

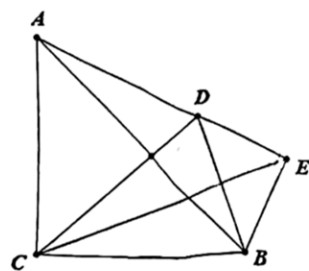


图 1

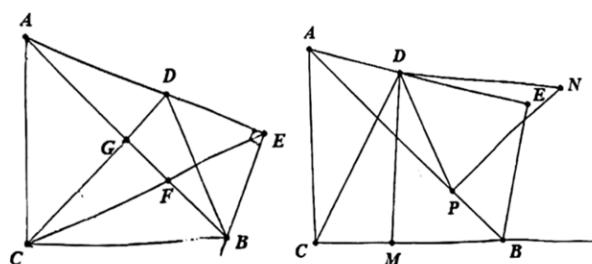


图 2

(1)当 $\alpha = 60^\circ$ 时, 求 $\angle BDE$ 的度数;

(2)如图 1, CE 与 AB 交于点 F , CD 与 AB 交于点 G , 若 G 恰为 AB 中点, 求证:

$$CF + 2DE = \sqrt{2}EC;$$

(3)如图 2, $\alpha = 30^\circ$, M 是射线 CB 上的动点, 连接 DM 将 DM 绕点 D 逆时针旋转 90° 得线段 DN , P 是 AB 上的动点, $AB = m$ (m 为已知数), 求 $PD + PN$ 的最小值.

参考答案与解析

1. D

【分析】本题考查无理数的识别, 熟练掌握其定义是解题的关键. 无理数即无限不循环小数, 据此进行判断即可.

【详解】解： $\frac{2}{3}$ ，0.202002000 是分数，0 是整数，它们都不是无理数，

π 是无限不循环小数，它是无理数，

故选：D.

2. A

【分析】本题考查了中心对称图形与轴对称图形的概念，正确掌握相关概念是解题关键；

中心对称图形的定义：把一个图形绕某一点旋转 180° ，如果旋转后的图形能与原来的图形重合，那么这个图形就叫做中心对称图形；轴对称图形的定义：如果一个图形沿着一条直线对折后两部分完全重合，这样的图形叫做轴对称图形，根据定义即可判断；

【详解】解：A、该图形既是轴对称图形又是中心对称图形故此选项符合题意；

B、该图形是轴对称图形，不是中心对称图形，故此选项不符合题意；

C、该图形是中心对称图形，不是轴对称图形故此选项不符合题意；

D、该图形是轴对称图形，不是中心对称图形，故此选项不符合题意；

故选：A.

3. C

【分析】本题考查了勾股定理的逆定理以及三角形内角和定理，熟练掌握勾股定理的逆定理以及三角形内角和定理是解题的关键. 根据勾股定理的逆定理以及三角形内角和定理逐一判断即可.

【详解】解：A、 $\because 1^2 + (\sqrt{3})^2 = 2^2$,

$\therefore \triangle ABC$ 是直角三角形；

B、 $\because a^2 - c^2 = b^2$ ，即 $a^2 = b^2 + c^2$ ，

$\therefore \triangle ABC$ 是直角三角形；

C、 $\because \angle A : \angle B : \angle C = 3 : 4 : 5$ ，

$\therefore \angle A + \angle B > \angle C$ ，

$\therefore \angle C$ 不是直角，

$\therefore \triangle ABC$ 不是直角三角形；

D、 $\because \angle A + \angle B = \angle C$ ， $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ ，

$\therefore \angle C = 90^\circ$ ，

$\therefore \triangle ABC$ 是直角三角形，

故选：C.

4. C

【分析】根据所给的图像进行逐一判断即可得到答案.

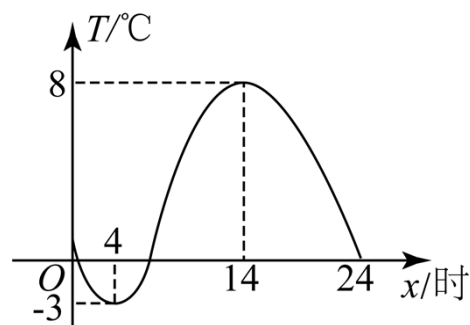
【详解】解：由图像可知从 14 时至 24 时，气温随时间增长而下降，故 A 不符合题意；

凌晨 4 时气温最低，为 -3°C ，故 B 不符合题意；

从 0 时至 14 时，气温随时间增长先下降后上升，故 C 符合题意；

14 时气温最高，为 8°C ，故 D 不符合题意；

故选 C.



【点睛】本题主要考查了从图像获取信息，解题的关键在于能够准确根据图像进行求解.

5. B

【分析】本题考查的是估算无理数的大小及二次根式的混合运算，先根据二次根式混合运算的法则计算出代数式的值，再估算出其取值范围即可. 熟知估算无理数大小要用逼近法是解题的关键.

【详解】解：原式 $= \sqrt{24} \times \sqrt{\frac{1}{2}} + \sqrt{18} \times \sqrt{\frac{1}{2}}$

$$= \sqrt{24 \times \frac{1}{2}} + \sqrt{18 \times \frac{1}{2}}$$

$$= \sqrt{12} + \sqrt{9}$$

$$= \sqrt{12} + 3,$$

$$\because 9 < 12 < 16,$$

$$\therefore 3 < \sqrt{12} < 4,$$

$$\therefore 6 < \sqrt{12} + 3 < 7,$$

$\therefore$ 代数式的值应在 6 和 7 之间.

故选：B.

6. D

【分析】考查了命题与定理的知识，解题的关键是掌握平行四边形的判定定理，等腰三角形的性质定理，全等三角形的判定定理，线段的垂直平分线的判定定理；

根据平行四边形的判定定理，等腰三角形的性质定理，全等三角形的判定定理，线段的垂直平分线的判定定理解答即可．

【详解】解：A．一组对边平行且相等的四边形是平行四边形，故 A 选项不符合题意；
B．等腰三角形的底边上的高、底边上的中线、顶角的角平分线，三线合一，故 B 选项不符合题意；
C．斜边和一条直角边对应相等的两个直角三角形全等，故 C 选项不符合题意；
D．到一条线段两个端点距离相等的点，在这条线段的垂直平分线上，故 D 选项符合题意；
故选：D．

7. A

【分析】此题主要考查了一次函数图象，注意：一次函数 $y=kx+b$ 的图象有四种情况：当 $k>0, b>0$ ，函数 $y=kx+b$ 的图象经过第一、二、三象限；当 $k>0, b<0$ ，函数 $y=kx+b$ 的图象经过第一、三、四象限；当 $k<0, b>0$ 时，函数 $y=kx+b$ 的图象经过第一、二、四象限；当 $k<0, b<0$ 时，函数 $y=kx+b$ 的图象经过第二、三、四象限．

根据一次函数的图象与系数的关系，由一次函数 $y=kx+b$ 图象分析可得 k 、 b 的符号，进而可得 $k \cdot b$ 的符号，从而判断 $y=kbx$ 的图象是否正确，进而比较可得答案．

【详解】解：根据一次函数的图象分析可得：

A、由一次函数 $y=kx+b$ 图象可知 $k<0, b>0, kb<0$ ；正比例函数 $y=kbx$ 的图象可知 $kb<0$ ，一致，故此选项正确；

B、由一次函数 $y=kx+b$ 图象可知 $k<0, b>0$ ；即 $kb<0$ ，与正比例函数 $y=kbx$ 的图象可知 $kb>0$ ，矛盾，故此选项错误；

C、由一次函数 $y=kx+b$ 图象可知 $k>0, b>0$ ；即 $kb>0$ ，与正比例函数 $y=kbx$ 的图象可知 $kb<0$ ，矛盾，故此选项错误；

D、由一次函数 $y=kx+b$ 图象可知 $k>0, b<0$ ；即 $kb<0$ ，与正比例函数 $y=kbx$ 的图象可知 $kb>0$ ，矛盾，故此选项错误；

故选：A．

8. A

【分析】本题考查了平行四边形的性质，三角形的内角和定理，等腰三角形的性质，直角三角形的性质，熟练掌握直角三角形的性质是解题的关键．先得出 $YABCD$ 是菱形，从而得到

$\angle AOB = 90^\circ$ ，由 $\angle ACB = 50^\circ$ 得出 $\angle ABO = 40^\circ$ ，再证明 $BF = OF = EF = AF = \frac{1}{2}AB$ ，从而得到 $\angle AOF = \angle FAO = 50^\circ$ ， $\angle AFO = 80^\circ$ ，又由 $\angle ABE = 30^\circ$ 推导 $\angle AFE = 60^\circ$ ，从而求出 $\angle OFE = 140^\circ$ ， $\angle EOF = \angle OEF = 20^\circ$ ，最后利用 $\angle AOE = \angle AOF - \angle EOF$ 即可得到结论。

【详解】解：在 $\triangle ABCD$ 中， $AB = BC$ ，

$\therefore \triangle ABCD$ 是菱形，

$\therefore BD \perp AC$ ，

$\therefore \angle AOB = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle ACB = 50^\circ$ ，

$\therefore \angle BAC = \angle BCA = 50^\circ$ ，

$\therefore \angle ABO = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$ ，

$\therefore \angle AEB = 90^\circ$ ， F 是斜边 AB 的中点，

$\therefore BF = OF = EF = AF = \frac{1}{2}AB$ ，

$\therefore \angle AOF = \angle FAO = 50^\circ$ ， $\angle BOF = \angle OBF = 40^\circ$ ，

$\therefore \angle AFO = \angle OBF + \angle BOF = 80^\circ$ ，

$\therefore \angle ABE = 30^\circ$ ，

$\therefore \angle BEF = \angle EBF = 30^\circ$ ，

$\therefore \angle AFE = \angle ABE + \angle BEF = 60^\circ$ ，

$\therefore \angle OFE = 80^\circ + 60^\circ = 140^\circ$ ，

$\therefore \angle EOF = \angle OEF = 20^\circ$ ，

$\therefore \angle AOE = \angle AOF - \angle EOF = 50^\circ - 20^\circ = 30^\circ$ ，

故选：A.

9. B

【分析】本题考查等腰三角形的性质，勾股定理，全等三角形的判定和性质，过 D 作 $DH \perp EF$ 于 H ，由余角的性质推出 $\angle DAH = \angle ACE$ ，又 $\angle AHD = \angle AEC = 90^\circ$ ， $AD = AC$ ，即可证明

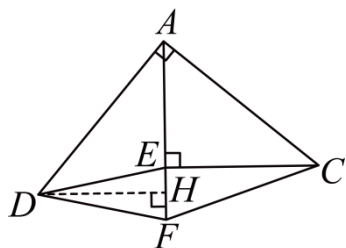
$\triangle ADH \cong \triangle CAE$ (AAS)，得到 $AH = CE = 12$ ，设 $AC = x$ ，则 $AF = AD = x$ ，

$FH = AF - AH = x - 12$ ，由等腰三角形的性质得到 $EH = FH = x - 12$ ，因此

$AE = AH - EH = 12 - (x - 12) = 24 - x$ ，由勾股定理得到 $x^2 = (24 - x)^2 + 12^2$ ，求出 $x = 15$ ，即可得到

AC 的长。解题的关键是通过作辅助线构造全等三角形。

【详解】解：过 D 作 $DH \perp EF$ 于 H ，



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

$$\therefore \angle DAH + \angle CAE = 90^\circ,$$

$$\therefore CE \perp AF \text{ 于 } E,$$

$$\therefore \angle ACE + \angle CAE = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle DAH = \angle ACE,$$

$$\therefore \angle AHD = \angle AEC = 90^\circ, \quad AD = AC,$$

$$\therefore \triangle ADH \cong \triangle CAE (AAS),$$

$$\therefore AH = CE = 12,$$

$$\text{设 } AC = x, \text{ 则 } AF = AD = x,$$

$$\therefore FH = AF - AH = x - 12,$$

$$\therefore DE = DF, \quad DH \perp FE,$$

$$\therefore EH = FH = x - 12,$$

$$\therefore AE = AH - EH = 12 - (x - 12) = 24 - x,$$

$$\therefore AC^2 = AE^2 + CE^2,$$

$$\therefore x^2 = (24 - x)^2 + 12^2,$$

$$\therefore x = 15.$$

故选：B.

10. C

【分析】本题考查绝对值。根据绝对值的定义以及性质即可求出答案，

【详解】解：①正确，当 $x-y, z-m, -n$ 不添加绝对值时，结果与原多项式相等，
当 $x-y, z-m, -n$ 任意一个添加绝对值时，结果均与原多项式不相等，故有三种，
当 $x-y, z-m, -n$ 任意两个添加绝对值时，结果均与原多项式不相等，故有三种，
当 $x-y, z-m, -n$ 都三个添加绝对值时，结果均与原多项式不相等，故有 1 种，
故有八种，故①正确；

当添加绝对值后，所得结果为非负数，与原多项式之和不可能为 0，故②正确；

当添加绝对值后，所得结果可能为：

$$x-y+z-m-n, x-y-z+m+n, x+y-z-m-n, x+y-z+m+n, x+y+z-m-n, x+y+z+m+n$$

，故共有 6 种结果，故③错误；

故选：C.

11. $x \geq -1$ 且 $x \neq 1$

【分析】根据二次根式的性质和分式有意义的条件可知，被开方数大于等于 0，分母不等于 0，即可求出自变量 x 的取值范围.

【详解】根据题意得： $x+1 \geq 0$ 且 $x-1 \neq 0$ ，

解得： $x \geq -1$ 且 $x \neq 1$.

故答案为： $x \geq -1$ 且 $x \neq 1$

【点睛】函数自变量的范围一般从三个方面考虑：（1）当函数表达式是整式时，自变量可取全体实数；（2）当函数表达式是分式时，考虑分式的分母不能为 0；（3）当函数表达式是二次根式时，被开方数非负.

12. (2,3)

【分析】此题主要考查关于 x 轴、 y 轴对称的点的坐标，关键是熟练掌握平面直角坐标系中点的对称点的特征. 利用点 $P(m,n)$ 关于 y 轴对称点的坐标 $P'(-m,n)$ 来求解.

【详解】解：点 $M(-2,3)$ 关于 y 轴的对称点为点 N ，则点 N 的坐标为 $(2,3)$.

故答案为：(2,3).

13. $x \leq 1$

【分析】本题考查了一次函数与一元一次不等式，根据两函数图象的上下位置关系找出不等式的解集是解题的关键.

观察函数图象，根据两函数图象的上下位置关系即可找出不等式 $x+b \leq kx+4$ 的解集.

【详解】解：观察函数图象可知：当 $x \leq 1$ 时，一次函数 $y_2 = x+b$ 的图象在 $y_1 = kx+4$ 的图象的下方，

$\therefore$ 关于 x 的不等式 $x+b \leq kx+4$ 的解集是 $x \leq 1$.

故答案为： $x \leq 1$.

14. ①②④.

【分析】根据题意结合横纵坐标的意义得出摩托车的速度进而分别分析得出答案.

【详解】解：①项，由图可知，出发 1 小时时，甲、乙两人之间的距离是 0 千米，即两人

相遇. 故①项正确.

②项, 由图可知, A 地与 B 地的距离为 120 千米, 在 1.5 小时时, 有一个拐点, 说明乙已经从 B 地到达了 A 地, 即乙行驶了 120 千米, 而甲、乙两人相距 60 千米, 即甲行驶了 60 千米, 所以乙比甲多行驶了 60 千米. 故②项正确.

③项, 在 1.5 小时时, 乙已经到达终点, 在 3 小时时, 甲到达终点, 故③项错误.

④项, 由图可知, 甲、乙均行驶了 120 千米, 甲行驶的时间为 3 小时, 乙行驶的时间为 1.5 小时. 故甲的速度是乙的一半. 故④项正确.

∴正确的有①②④,

故答案为: ①②④.

【点睛】本题主要考查了一次函数的应用, 读函数的图象时首先要理解横纵坐标表示的含义是解题关键.

15. 6

【分析】本题考查了轴对称-最短路径问题, 涉及到解直角三角形、最值的确定, 过点 N 作 $HN \perp x$ 轴于点 H , PN 交 AB 于点 T , 连接 NQ 交 AB 于点 C , 交 y 轴于点 D , 此时, $\triangle PCD$ 周长最小, 即可求解. 熟练掌握轴对称的性质是解题的关键.

【详解】解: $Q(0, 3)$,

$$\therefore OB = 3,$$

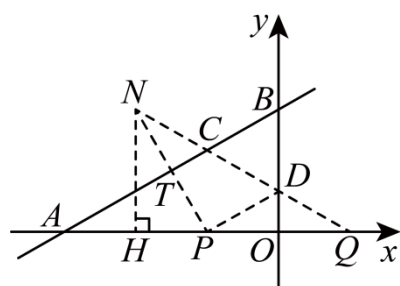
$$\because \angle AOB = 90^\circ, \angle BAO = 30^\circ,$$

$$\therefore OA = \sqrt{3}OB = 3\sqrt{3},$$

$$\because OP = \sqrt{3},$$

$$\therefore AP = 2\sqrt{3},$$

作点 P 关于 y 轴的对称点 $Q(\sqrt{3}, 0)$, 点 P 关于直线 AB 的对称点 N , 则 $PD = QD$, $CP = CN$, 过点 N 作 $HN \perp x$ 轴于点 H , PN 交 AB 于点 T , 连接 NQ 交 AB 于点 C , 交 y 轴于点 D , 此时, $\triangle PCD$ 周长最小,



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/115131114034011111>