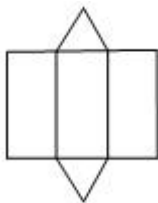


2024 年北京市石景山区中考数学二模试卷

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 2 分，共 16 分。在每小题给出的选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 如图是某几何体的展开图，该几何体是()



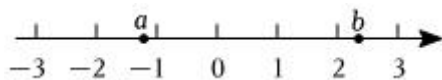
- A. 三棱柱 B. 三棱锥 C. 四棱锥 D. 圆柱

2. 中国的航天事业蓬勃发展，取得了显著的进展和突破.下列航天图标中，其文字上方的图案是中心对称图形的是()



- A. 中国探月 B. 中国航天 C. 中国火箭 D. 中国行星探测

3. 实数 a , b 在数轴上的对应点的位置如图所示，下列结论中正确的是()



- A. $a > -1$ B. $b > -a$ C. $a + b < 0$ D. $ab > 0$

4. 同时抛掷两枚质地均匀的硬币，两枚硬币全部正面向上的概率为()

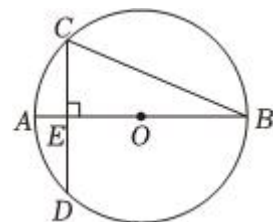
- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{3}{4}$

5. 若正多边形的一个外角是 40° ，则该正多边形的边数为()

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

6. 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径， CD 是 $\odot O$ 的弦， $AB \perp CD$ 于点 E ，连接 BC . 若 $\angle B = 22.5^\circ$ ， $CD = 4$ ，则 $\odot O$ 的半径的长为()

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



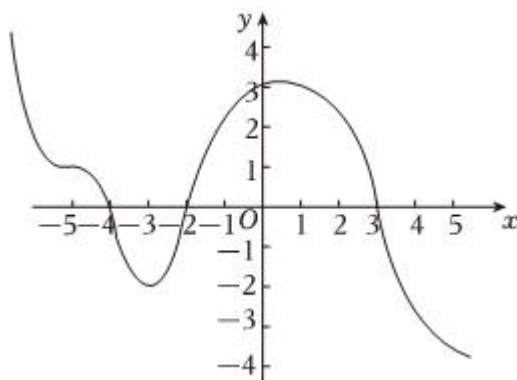
7. a, b, c 是实数. 若 $a - b = c^2 - 2c + 1$, $a + b = 3c^2 + 8c + 11$, 则 a, b, c 之间的大小关系是()

- A. $a \geq b > c$ B. $a \geq c > b$ C. $c > a \geq b$ D. $b \geq a > c$

8. 在平面直角坐标系 xOy 中, y 与 x 的函数关系如图所示, 图象与 x 轴有三个交点, 分别为 $(-4, 0)$, $(-2, 0)$, $(3, 0)$. 给出下面四个结论:

- ①当 $y > 0$ 时, $-2 < x < 3$;
 ②当 $-\frac{5}{2} < x < 0$ 时, y 随 x 的增大而增大;
 ③点 $M(m, m + 2)$ 在此函数图象上, 则符合要求的点只有一个;
 ④将函数图象向右平移 2 个或 4 个单位长度, 经过原点.

上述结论中, 所有正确结论的序号是()



- A. ①② B. ②③ C. ②④ D. ③④

二、填空题: 本题共 8 小题, 每小题 2 分, 共 16 分。

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

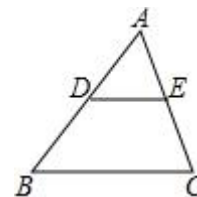
10. 分解因式: $x^2y + 6xy + 9y =$ _____.

11. 方程组 $\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x - y = 7 \end{cases}$ 的解为_____.

12. 若 $x^2 - 3x + 1 = 0$, 则代数式 $(x + 2)(x - 2) + x(x - 6)$ 的值为_____.

13. 在平面直角坐标系 xOy 中, 若函数 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 的图象经过点 $A(-1, 6)$ 和 $B(3, m)$, 则 m 的值为_____.

14. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, 若 $DE \parallel BC$, $\frac{AD}{DB} = \frac{2}{3}$, $DE = 4$, 则 BC 的长是_____.

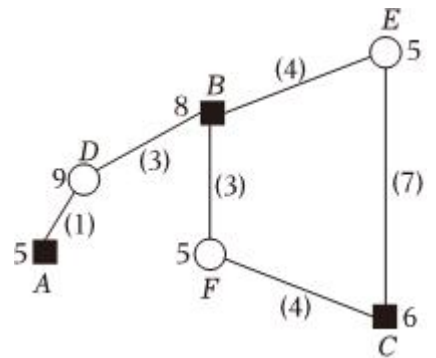


15. 某农科所试验田有 3 万棵水稻.为了考察水稻穗长的情况,于同一天从中随机抽取了 50 个稻穗进行测量,获得了它们的长度 x (单位: cm), 数据整理如下:

稻穗长度	$x < 5.0$	$5.0 \leq x < 5.5$	$5.5 \leq x < 6.0$	$6.0 \leq x < 6.5$	$x \geq 6.5$
稻穗个数	5	8	16	14	7

根据以上数据, 估计此试验田的 3 万棵水稻中“良好”(穗长在 $5.5 \leq x < 6.5$ 范围内)的水稻数量为_____万棵.

16. 如图, 交通示意图中的 A, B, C 是产地(用■表示, 旁边的数字表示产量, 单位: 吨), D, E, F 是销地(用○表示, 旁边的数字表示销量, 单位: 吨), 产地与销地之间的线段旁小括号内的数字表示运货单价(单位: 百元/吨). 在不考虑其他因素的前提下, 将产地 B 的 8 吨货物全部运往销地, 最少的运费为_____元; 将 A, B, C 三个产地的产品全部运往销地, 且每个销地的货物量恰好为该销地的销量, 则调运的最小运费为_____元.



三、解答题: 本题共 12 小题, 共 68 分. 解答应写出文字说明, 证明过程或演算步骤.

17. (本小题 5 分)

计算: $\sqrt{27} - 6 \tan 30^\circ - |-1| + (2024)^0$.

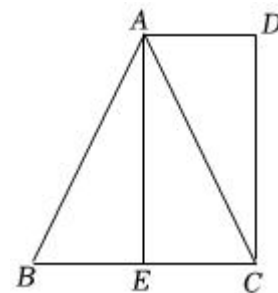
18. (本小题 5 分)

解不等式组:
$$\begin{cases} 3x - 4 < 5x + 2 \\ 2x < \frac{9 - x}{4} \end{cases}$$

19. (本小题 6 分)

如图, 在四边形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$, $\angle BCD = 90^\circ$, $AB = AC$, AE 平分 $\angle BAC$ 交 BC 于点 E .

- (1) 求证: 四边形 $AECD$ 是矩形;
- (2) 连接 BD , 若 $\angle ACD = 30^\circ$, $AB = 2$, 求 BD 的长.



20. (本小题 6 分)

列方程解应用题.

某工程队承担了 750 米长的道路改造任务, 工程队在施工完 210 米道路后, 引进了新设备, 每天改造道路的长度比原来增加了 20%, 结果共用 22 天完成了任务. 求引进新设备前工程队每天改造道路多少米?

21. (本小题 5 分)

已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - 6mx + 9m^2 - 1 = 0$.

(1) 求证: 方程有两个不相等的实数根;

(2) 设此方程的两个根分别为 x_1, x_2 , 且 $x_1 < x_2$, 若 $x_2 = 2x_1 - 3$, 求 m 的值.

22. (本小题 5 分)

在平面直角坐标系 xOy 中, 一次函数 $y = kx + b (k \neq 0)$ 的图象由函数 $y = -2x$ 的图象平移得到, 且经过点 $A(1, -3)$, 与过点 $(0, 3)$ 且平行于 x 轴的直线交于点 B .

(1) 求该函数的解析式及点 B 的坐标;

(2) 当 $x > -2$ 时, 对于 x 的每一个值, 函数 $y = -x + n$ 的值大于 $y = kx + b (k \neq 0)$ 的值且小于 5, 直接写出 n 的取值范围.

23. (本小题 5 分)

科技是国家强盛之基, 创新是民族进步之魂. 某校为弘扬科学精神, 普及科学知识, 推动科技创新教育的开展, 在以“科技创造未来”为主题的科技节活动中开展了科普知识竞赛. 为了解七、八年级学生的科普知识掌握情况, 随机抽取了七、八年级各 16 名学生的竞赛成绩(百分制), 数据整理如下:

a. 抽取的七、八年级学生的竞赛成绩:

七年级: 78 79 81 82 83 85 86 88 90 92 92 92 94 96 98 100

八年级: 70 78 80 81 83 84 87 90 90 93 93 93 96 98 100 100

b. 抽取的七、八年级学生的竞赛成绩的平均数、中位数、众数:

	平均数	中位数	众数
七年级	88.5	89	n
八年级	88.5	m	93

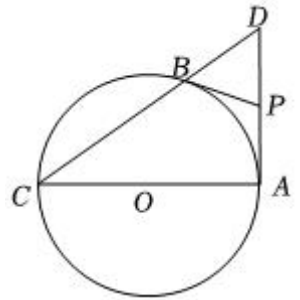
根据以上信息，回答下列问题：

- 写出表中 m , n 的值；
- 对于抽取的七、八年级学生竞赛成绩，成绩更稳定的是_____（填“七年级”或“八年级”）；
- 成绩在 95 分以上的学生可获得一等奖.若该校八年级有 200 名学生，估计此次知识竞赛八年级学生获得一等奖的约为_____人.

24. (本小题 6 分)

如图，过 $\odot O$ 外一点 P 作 $\odot O$ 的两条切线 PA , PB ，切点分别为 A , B ， AC 是 $\odot O$ 的直径，连接 CB 并延长交直线 AP 于点 D .

- 求证： $PD = PA$ ；
- 延长 BP 交 CA 的延长线于点 E . 若 $\odot O$ 的半径为 $\sqrt{2}$ ， $\sin E = \frac{1}{3}$ ，求 BC 的长.



25. (本小题 5 分)

中国茶文化博大精深，自古以来中国人有饮茶的传统.某校茶文化社团探究了刚泡好的茶水达到最佳饮用口感的时间.部分内容如下：

- 探究活动在同一社团活动室进行，室温 25°C ；
- 经查阅资料得知，茶水口感与茶叶类型及水的温度有关.某种普洱茶用 95°C 的水冲泡，等茶水温度降至 60°C 饮用，口感最佳；某种绿茶用 85°C 的水冲泡，等茶水温度降至 60°C 饮用，口感最佳；
- 同时用不同温度的热水冲泡茶叶，记放置时间为 x (单位：min)，普洱茶茶水的温度为 y_1 (单位： $^{\circ}\text{C}$)，绿茶茶水的温度为 y_2 (单位： $^{\circ}\text{C}$).记录的部分数据如下：

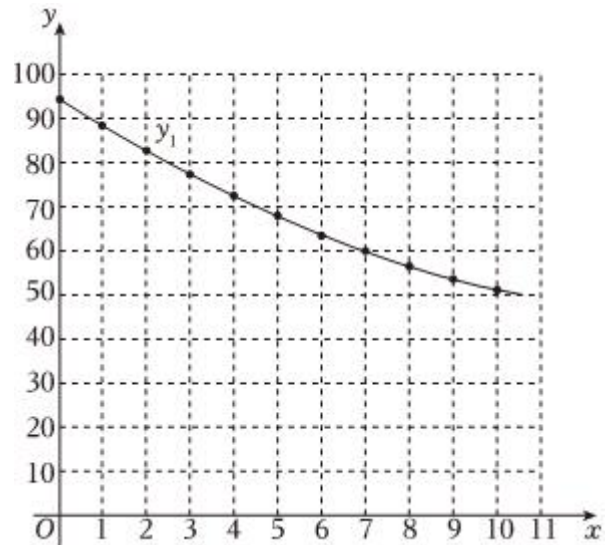
x	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
y_1	95.0	88.5	82.6	77.2	72.4	68.0	64.0	60.3	57.1	54.1	51.4
y_2	85.0	79.5	74.5	70.0	65.8	62.0	58.6	55.5	52.7	50.2	47.9

对以上数据进行分析，补充完成以下内容.

(1) 可以用函数刻画 y_1 与 x , y_2 与 x 之间的关系, 在同一平面直角坐标系 xOy 中, 已经画出 y_1 与 x 的函数图象, 请画出 y_2 与 x 的函数图象;

(2) 探究活动中, 当绿茶茶水的放置时间约为 _____ min 时, 其饮用口感最佳, 此时普洱茶茶水的温度约为 _____ $^{\circ}\text{C}$ (结果保留小数点后一位);

(3) 探究活动中, 当普洱茶茶水的温度为 90°C 时, 再继续放置 6 min, 测得其温度为 $m^{\circ}\text{C}$, 则 m _____ 60 (填 “>” “=” 或 “<”).



26. (本小题 6 分)

在平面直角坐标系 xOy 中, 点 $M(2, m)$, $N(4, n)$ 在抛物线 $y = x^2 - 2bx + c$ 上.

(1) 若 $m = n$, 求 b 的值;

(2) 若点 $T(x_0, p)$ 在抛物线上, 对于 $0 < x_0 < 1$, 都有 $m < p < n$, 求 b 的取值范围.

27. (本小题 7 分)

在正方形 $ABCD$ 中, E 是边 AD 上的一动点 (不与点 A, D 重合), 连接 BE , 点 C 关于直线 BE 的对称点为 F , 连接 FA, FB .

(1) 如图 1, 若 $\triangle ABF$ 是等边三角形, 则 $\angle ABE =$ _____ $^{\circ}$;

(2) 如图 2, 延长 BE 交 FA 的延长线于点 M , 连接 CF 交 BE 于点 H , 连接 DM .

①求 $\angle MFH$ 的大小;

②用等式表示线段 MB , MD , AB 之间的数量关系, 并证明.

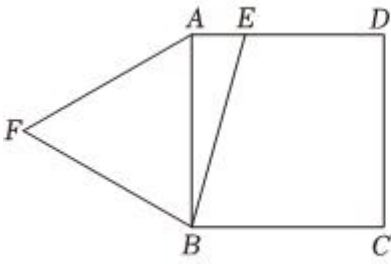


图1

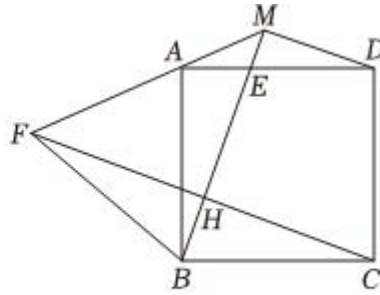


图2

28. (本小题 7 分)

在平面直角坐标系 xOy 中, $\odot O$ 的半径为 1, P 为 $\odot O$ 外一点. 给出如下定义: 以线段 OP 为对角线作矩形 OMP_N , 若点 M 在 $\odot O$ 内或 $\odot O$ 上, 点 N 在 $\odot O$ 外, 则称矩形 OMP_N 是点 P 的“圆伴矩形”.

例如, 图 1 中的矩形 OMP_N 是点 P 的一个“圆伴矩形”.

(1) 已知矩形 $OMAN$ 是点 A 的“圆伴矩形”且点 N 在 $\odot O$ 外,

①若点 A 的坐标为 $(2, 1)$ 且点 M 在 $\odot O$ 上, 则矩形 $OMAN$ 的面积是_____;

②若点 A 的坐标为 $(2, 0)$, 则点 N 的横坐标 t 的取值范围是_____;

(2) 已知 $OB = 2$, 直线 $y = \frac{1}{2}x + b (b \neq 0)$ 与 x 轴, y 轴分别交于点 C , D . 若线段 CD 上存在点 N , 使得矩形

OMB 是点 B 的“圆伴矩形”（点 N 在 $\odot O$ 外），直接写出 b 的取值范围.

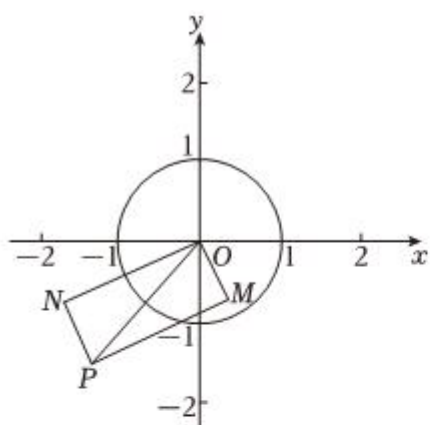
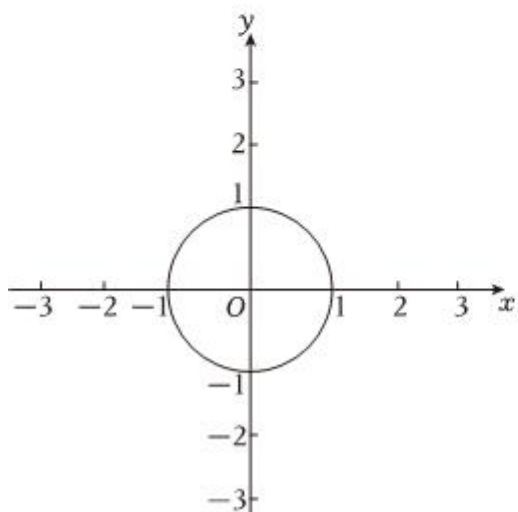
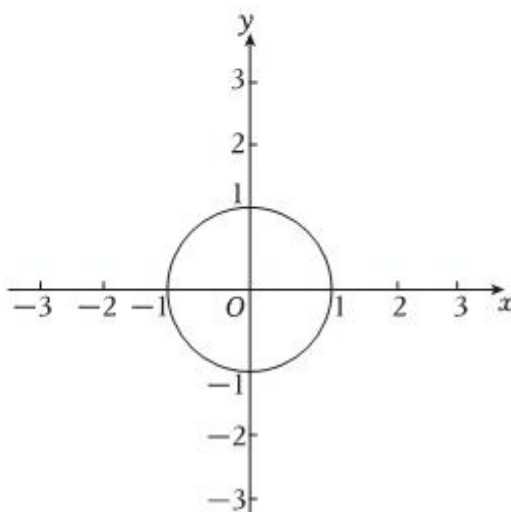


图1



备用图 1



备用图 2

答案和解析

1. 【答案】A

【解析】解：由图可知，该几何体的两个底面是正三角形，且有3个侧面，侧面都是矩形，故这个几何体是三棱柱。

故选：A.

根据三棱柱的展开图解答.

本题考查了展开图折叠成几何体，熟记三棱柱的展开图的形状是解题的关键.

2. 【答案】C

【解析】解：选项A、B、D都不能找到一个点，使图形绕某一点旋转 180° 后与原来的图形重合，所以不是中心对称图形.

选项C能找到一个点，使图形绕某一点旋转 180° 后与原来的图形重合，所以是中心对称图形.

故选：C.

根据中心对称图形的定义进行判断，即可得出答案. 把一个图形绕某一点旋转 180° ，如果旋转后的图形能够与原来的图形重合，那么这个图形就叫做中心对称图形，这个点叫做对称中心.

此题主要考查了中心对称图形的概念. 中心对称图形是要寻找对称中心，旋转 180° 后与原图重合.

3. 【答案】B

【解析】解：根据图示，可得 $-2 < a < -1$ ， $2 < b < 3$ ，

$\therefore -2 < a < -1$ ，

\therefore 选项A不符合题意；

$\therefore -2 < a < -1$ ，

$\therefore 1 < -a < 2$ ，

又 $\therefore 2 < b < 3$ ，

$\therefore b > -a$ ，

\therefore 选项B符合题意；

$\therefore -2 < a < -1$ ， $2 < b < 3$ ，

$\therefore a + b > 0$ ，

\therefore 选项C不符合题意；

$\therefore a < 0$ ， $b > 0$ ，

$\therefore ab < 0$,

\therefore 选项 D 不符合题意.

故选: B .

根据图示, 可得 $-2 < a < -1$, $2 < b < 3$, 据此逐项判断即可.

此题主要考查了在数轴上表示数的方法, 以及数轴的特征: 一般来说, 当数轴正方向朝右时, 右边的数总比左边的数大.

4. 【答案】 A

【解析】解: 画树状图为:



共有 4 种等可能的结果数, 其中两枚硬币全部正面向上的结果数为 1,

所以两枚硬币全部正面向上的概率 $= \frac{1}{4}$.

故答案为 $\frac{1}{4}$,

故选: A .

画树状图展示所有 4 种等可能的结果数, 再找出两枚硬币全部正面向上的结果数, 然后根据概率公式求解.

本题考查了列表法与树状图法: 通过列表法或树状图法展示所有等可能的结果求出 n , 再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m , 然后根据概率公式求出事件 A 或 B 的概率.

5. 【答案】 D

【解析】解: 因为 $360^\circ \div 40^\circ = 9$,

则正多边形的边数为 9.

故选: D .

多边形的外角和是 360° , 正多边形的每个外角都相等, 且一个外角的度数为 40° , 由此即可求出答案.

本题考查多边形的外角和为 360° ; 熟练掌握多边形外角和为定值是解题的关键.

6. 【答案】 B

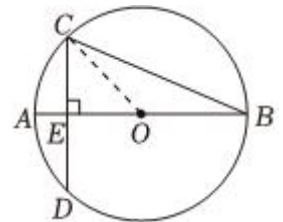
【解析】解: 连接 OC ,

\because 直径 $AB \perp CD$ 于点 E ,

$$\therefore CE = \frac{1}{2}CD = \frac{1}{2} \times 4 = 2,$$

$$\therefore \angle B = 22.5^\circ,$$

$$\therefore \angle COE = 2\angle B = 45^\circ,$$



$\therefore \triangle COE$ 是等腰直角三角形,

$$\therefore OC = \sqrt{2}CE = 2\sqrt{2},$$

$\therefore \odot O$ 的半径的长为 $2\sqrt{2}$.

故选: B .

连接 OC , 由垂径定理得到 $CE = \frac{1}{2}CD = 2$, 由圆周角定理得到 $\angle COE = 2\angle B = 45^\circ$, 判定 $\triangle COE$ 是等腰直角三角形, 求出 $OC = \sqrt{2}CE = 2\sqrt{2}$, 于是得到 $\odot O$ 的半径的长为 $2\sqrt{2}$.

本题考查圆周角定理, 垂径定理, 关键是由垂径定理求出 $CE = 2$, 由圆周角定理得到 $\angle COE = 2\angle B = 45^\circ$, 判定 $\triangle COE$ 是等腰直角三角形.

7. 【答案】 A

【解析】 解: $\because a - b = c^2 - 2c + 1 = (c - 1)^2 \geq 0$,

$$\therefore a \geq b,$$

$$\because a - b = c^2 - 2c + 1 \text{ ①}, \quad a + b = 3c^2 + 8c + 11 \text{ ②},$$

$$\text{②}-\text{①得: } 2b = 2c^2 + 10c + 10, \text{ 即 } b = c^2 + 5c + 5,$$

$$\therefore b - c = c^2 + 5c + 5 - c = c^2 + 4c + 4 + 1 = (c + 2)^2 + 1 > 0,$$

$$\therefore b > c,$$

$$\therefore a \geq b > c,$$

故选: A .

根据 $a - b = c^2 - 2c + 1 = (c - 1)^2 \geq 0$, 可得 $a \geq b$, 再根据作差法求得 $b > c$, 即可得出结果.

本题考查的是实数的大小比较, 熟练掌握其比较方法是解题的关键.

8. 【答案】 C

【解析】 由图象可得,

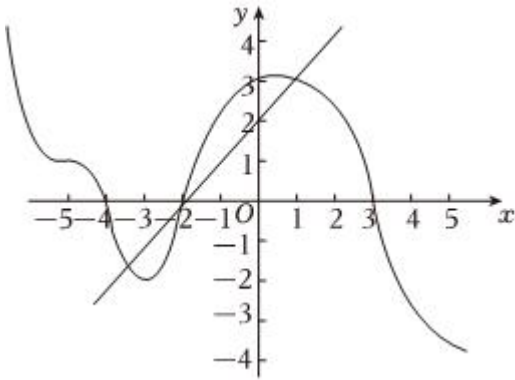
当 $y > 0$ 时, $-2 < x < 3$ 或 $x < -4$, 故①错误;

当 $-\frac{5}{2} < x < 0$ 时, y 随 x 的增大而增大; 故②正确;

$$\because M(m, m + 2),$$

\therefore 点 M 在一次函数 $y = x + 2$ 的图象上,

如图所示,



由图象可得，有 3 个交点，

\therefore 点 $M(m, m+2)$ 在此函数图象上，则符合要求的点有 3 个，故③错误；

\therefore 函数经过点 $(-2, 0)$ ，

\therefore 将函数图象向右平移 2 个或 4 个单位长度，经过原点 $(0, 0)$ ，故④正确。

综上所述，上述结论中，所有正确结论的序号是②④。

故选：C。

根据图象即可判断结论①②；

将点 $M(m, m+2)$ 代入，求出一次函数和图象的交点，即可判断③；

根据图象与 x 轴的交点，判断平移后是否经过原点，即可判断④。

本题考查了函数的图象与性质，一次函数图象，解题的关键是数形结合。结合函数图象逐个分析即可。

9. 【答案】 $x \neq -1$

【解析】解： $\because x+1 \neq 0$ ，

$\therefore x \neq -1$ 。

故答案为： $x \neq -1$ 。

根据分式的分母不等于 0 即可得出答案。

本题考查了分式有意义的条件，掌握分式的分母不等于 0 是解题的关键。

10. 【答案】 $y(x+3)^2$

【解析】解：原式 $= y(x^2 + 6x + 9)$

$= y(x+3)^2$ ，

故答案为： $y(x+3)^2$ 。

提公因式后利用完全平方公式因式分解即可。

本题考查因式分解，熟练掌握因式分解的方法是解题的关键。

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/585040020111011224>