

2023-2024 学年广东省深中、华附、省实、广雅四校联考 5 月高考二模数学试题

注意事项:

1. 答题前，考生先将自己的姓名、准考证号填写清楚，将条形码准确粘贴在考生信息条形码粘贴区。
2. 选择题必须使用 2B 铅笔填涂；非选择题必须使用 0.5 毫米黑色字迹的签字笔书写，字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号顺序在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。
4. 保持卡面清洁，不要折叠，不要弄破、弄皱，不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。

一、选择题：本题共 12 小题，每小题 5 分，共 60 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下列说法正确的是 ()

- A. 命题“ $\exists x_0 \leq 0, 2x_0 \leq \sin x_0$ ”的否定形式是“ $\forall x > 0, 2x > \sin x$ ”
- B. 若平面 α, β, γ , 满足 $\alpha \perp \gamma, \beta \perp \gamma$ 则 $\alpha \parallel \beta$
- C. 随机变量 ξ 服从正态分布 $N(1, \sigma^2)$ ($\sigma > 0$), 若 $P(0 < \xi < 1) = 0.4$, 则 $P(\xi > 0) = 0.8$
- D. 设 x 是实数, “ $x < 0$ ”是“ $\frac{1}{x} < 1$ ”的充分不必要条件

2. 已知 m, n 为异面直线, $m \perp$ 平面 α , $n \perp$ 平面 β , 直线 l 满足 $l \perp m, l \perp n, l \not\subset \alpha, l \not\subset \beta$, 则

()

- A. $\alpha \parallel \beta$ 且 $l \parallel \alpha$ B. $\alpha \perp \beta$ 且 $l \perp \beta$
- C. α 与 β 相交, 且交线垂直于 l D. α 与 β 相交, 且交线平行于 l

3. 一个由两个圆柱组合而成的密闭容器内装有部分液体, 小圆柱底面半径为 r_1 , 大圆柱底面半径为 r_2 , 如图 1 放置容

器时，液面以上空余部分的高为 h_1 ，如图 2 放置容器时，液面以上空余部分的高为 h_2 ，则 $\frac{h_1}{h_2} = (\quad)$



1



图 2

- A. $\frac{r_2}{r_1}$ B. $\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$ C. $\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^3$ D. $\sqrt{\frac{r_2}{r_1}}$

4. 已知定义在 $\mathbf{R}$ 上的奇函数 $f(x)$ ，其导函数为 $f'(x)$ ，当 $x \geq 0$ 时，恒有 $\frac{x}{3}f'(x) + f(x) > 0$ ．则不等式

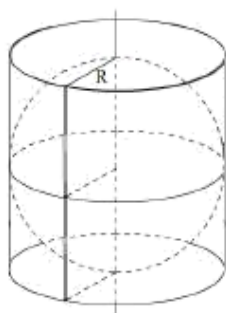
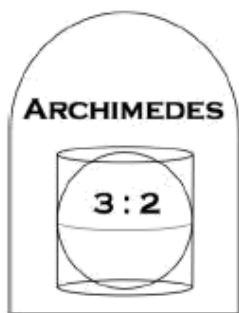
$x^3 f(x) - (1+2x)^3 f(1+2x) < 0$ 的解集为 ().

- A. $\{x | -3 < x < -1\}$ B. $\{x | -1 < x < -\frac{1}{3}\}$
- C. $\{x | x < -3 \text{ 或 } x > -1\}$ D. $\{x | x < -1 \text{ 或 } x > -\frac{1}{3}\}$

5. 已知等差数列 $\{a_n\}$ ，则“ $a_2 > a_1$ ”是“数列 $\{a_n\}$ 为单调递增数列”的（ ）

- A. 充分而不必要条件
- B. 必要而不充分条件
- C. 充分必要条件
- D. 既不充分也不必要条件

6. 阿基米德（公元前 287 年—公元前 212 年）是古希腊伟大的哲学家、数学家和物理学家，他和高斯、牛顿并列被称为世界三大数学家.据说，他自己觉得最为满意的一个数学发现就是“圆柱内切球体的体积是圆柱体积的三分之二，并且球的表面积也是圆柱表面积的三分之二”.他特别喜欢这个结论，要求后人在他的墓碑上刻着一个圆柱容器里放了一个球，如图，该球顶天立地，四周碰边，表面积为 54π 的圆柱的底面直径与高都等于球的直径，则该球的体积为 （ ）



- A. 4π B. 16π C. 36π D. $\frac{64\pi}{3}$

7. 函数 $f(x) = \cos(2x + \frac{2\pi}{3})$ 的对称轴不可能为（ ）

- A. $x = -\frac{5\pi}{6}$ B. $x = -\frac{\pi}{3}$ C. $x = \frac{\pi}{6}$ D. $x = \frac{\pi}{3}$

8. 关于函数 $f(x) = 4\left|\sin\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{3}\right)\right| + 4\left|\cos\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{3}\right)\right|$ ，有下述三个结论：

- ①函数 $f(x)$ 的一个周期为 $\frac{\pi}{2}$ ；
- ②函数 $f(x)$ 在 $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}\right]$ 上单调递增；
- ③函数 $f(x)$ 的值域为 $[4, 4\sqrt{2}]$.

其中所有正确结论的编号是（ ）

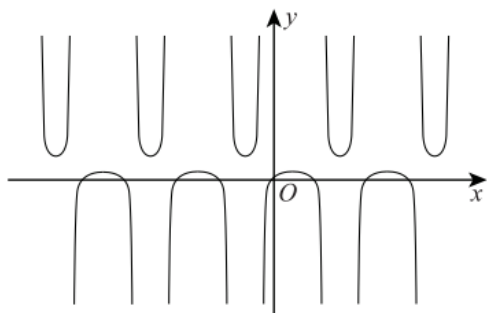
- A. ①② B. ② C. ②③ D. ③

9. 已知双曲线 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ($a > 0, b > 0$) 的左、右焦点分别为 E, F ，以 OF (O 为坐标原点) 为直径的圆 C 交

双曲线于 A, B 两点，若直线 AE 与圆 C 相切，则该双曲线的离心率为 ()

- A. $\frac{\sqrt{2}+3\sqrt{6}}{2}$ B. $\frac{2\sqrt{2}+\sqrt{6}}{2}$ C. $\frac{3\sqrt{2}+2\sqrt{6}}{2}$ D. $\frac{3\sqrt{2}+\sqrt{6}}{2}$

10. 已知函数 $f(x) = \frac{\sin x}{1+2\sin x}$ 的部分图象如图所示，将此图象分别作以下变换，那么变换后的图象可以与原图象重合的变换方式有 ()



- ① 绕着 x 轴上一点旋转 180° ;
 ② 沿 x 轴正方向平移;
 ③ 以 x 轴为轴作轴对称;
 ④ 以 x 轴的某一条垂线为轴作轴对称.

- A. ①③ B. ③④ C. ②③ D. ②④

11. 已知 $|\vec{a}| = \sqrt{3}$, $|\vec{b}| = 2$, 若 $\vec{a} \perp (\vec{a} - \vec{b})$, 则向量 $\vec{a} + \vec{b}$ 在向量 $\vec{b}$ 方向的投影为 ()

- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{7}{2}$ C. $-\frac{1}{2}$ D. $-\frac{7}{2}$

12. 已知函数 $f(x) = (e^x - a)\left(ax + \frac{1}{e}\right)$, 若 $f(x) \geq 0$ ($x \in \mathbb{R}$) 恒成立, 则满足条件的 a 的个数为 ()

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

二、填空题: 本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。

13. 如图是九位评委打出的分数的茎叶统计图, 去掉一个最高分和一个最低分后, 所剩数据的平均分为_____.



14. 已知数列 $\{a_n\}$ 的各项均为正数, 满足 $a_1 = 1$, $a_{k+1} - a_k = a_i$. ($i \leq k, k = 1, 2, 3, \dots, n-1$), 若 $\{a_n\}$

是等比数列，数列 $\{a_n\}$ 的通项公式 $a_n =$ _____.

15. 已知椭圆 $C_1: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 与双曲线 $C_2: \frac{x^2}{m^2} - \frac{y^2}{n^2} = 1 (m > 0, n > 0)$ 有相同的焦点 F_1, F_2 ，其中 F_1 为左焦点. 点 P 为两曲线在第一象限的交点， e_1, e_2 分别为曲线 C_1, C_2 的离心率，若 $\triangle PF_1F_2$ 是以 PF_1 为底边的等腰三角形，则 $e_2 - e_1$ 的取值范围为_____.

16. 已知二面角 $\alpha - l - \beta$ 为 60° ，在其内部取点 A ，在半平面 α, β 内分别取点 B, C . 若点 A 到棱 l 的距离为 1，则 $\triangle ABC$ 的周长的最小值为_____.

三、解答题：共 70 分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。

17. (12 分) 已知函数 $f(x) = \ln x - mx - m^2 x^2 (m \in \mathbf{R})$.

(1) 讨论函数 $f(x)$ 的极值；

(2) 记关于 x 的方程 $f(x) + m^2 x^2 = 0$ 的两根分别为 $p, q (p < q)$ ，求证： $\ln p + \ln q > 2$.

18. (12 分) 已知函数 $f(x) = \sin x + \ln x - 1$.

(I) 求 $f(x)$ 在点 $\left(\frac{\pi}{2}, f\left(\frac{\pi}{2}\right)\right)$ 处的切线方程；

(II) 求证： $f(x)$ 在 $(0, \pi)$ 上存在唯一的极大值；

(III) 直接写出函数 $f(x)$ 在 $(0, 2\pi)$ 上的零点个数.

19. (12 分) 已知点 $B(0, -2)$ 和椭圆 $M: \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{2} = 1$. 直线 $l: y = kx + 1$ 与椭圆 M 交于不同的两点 P, Q .

(1) 当 $k = \frac{1}{2}$ 时，求 $\triangle PBQ$ 的面积；

(2) 设直线 PB 与椭圆 M 的另一个交点为 C ，当 C 为 PB 中点时，求 k 的值.

20. (12 分) 设函数 $f(x) = ax^2 - a - \ln x$ ， $g(x) = \frac{1}{x} - \frac{e}{e^x}$ ，其中 $a \in \mathbf{R}$ ， $e = 2.718...$ 为自然对数的底数.

(I) 讨论 $f(x)$ 的单调性；

(II) 证明：当 $x > 1$ 时， $g(x) > 0$ ；

(III) 确定 a 的所有可能取值，使得 $f(x) > g(x)$ 在区间 $(1, +\infty)$ 内恒成立.

21. (12 分) 已知函数 $f(x) = |2x - 1| - |x + 2|$ ， $g(x) = |x + m| - |x - m|$.

(1) 解不等式 $f(x) > 8$ ；

(2) $\forall x_1 \in \mathbf{R}, \exists x_2 \in \mathbf{R}$ 使得 $f(x_1) = g(x_2)$ ，求实数 m 的取值范围.

22. (10 分) 若数列 $\{a_n\}$ 满足: 对于任意 $n \in \mathbf{N}^*$, $a_n + |a_{n+1} - a_{n+2}|$ 均为数列 $\{a_n\}$ 中的项, 则称数列 $\{a_n\}$ 为“ T 数列”.

(1) 若数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和 $S_n = 4n - 2n^2$, $n \in \mathbf{N}^*$, 试判断数列 $\{a_n\}$ 是否为“ T 数列”? 说明理由;

(2) 若公差为 d 的等差数列 $\{a_n\}$ 为“ T 数列”, 求 d 的取值范围;

(3) 若数列 $\{a_n\}$ 为“ T 数列”, $a_1 = 1$, 且对于任意 $n \in \mathbf{N}^*$, 均有 $a_n < a_{n+1}^2 - a_n^2 < a_{n+1}$, 求数列 $\{a_n\}$ 的通项公式.

参考答案

一、选择题: 本题共 12 小题, 每小题 5 分, 共 60 分. 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的.

1、D

【解析】

由特称命题的否定是全称命题可判断选项 A; α, β 可能相交, 可判断 B 选项; 利用正态分布的性质可判断选项 C;

$\frac{1}{x} < 1 \Rightarrow x < 0$ 或 $x > 1$, 利用集合间的包含关系可判断选项 D.

【详解】

命题“ $\exists x_0 \leq 0, 2x_0 \leq \sin x_0$ ”的否定形式是“ $\forall x \leq 0, 2x > \sin x$ ”, 故 A 错误; $\alpha \perp \gamma$,

$\beta \perp \gamma$, 则 α, β 可能相交, 故 B 错误; 若 $P(0 < \xi < 1) = 0.4$, 则 $P(1 < \xi < 2) = 0.4$, 所以

$P(\xi < 0) = \frac{1 - 0.4 - 0.4}{2} = 0.1$, 故 $P(\xi > 0) = 0.9$, 所以 C 错误; 由 $\frac{1}{x} < 1$, 得 $x < 0$ 或 $x > 1$,

故“ $x < 0$ ”是“ $\frac{1}{x} < 1$ ”的充分不必要条件, D 正确.

故选: D.

【点睛】

本题考查命题的真假判断, 涉及到特称命题的否定、面面相关的命题、正态分布、充分条件与必要条件等, 是一道容易题.

2、D

【解析】

试题分析: 由 $m \perp$ 平面 α , 直线 l 满足 $l \perp m$, 且 $l \not\subset \alpha$, 所以 $l \parallel \alpha$, 又 $n \perp$ 平面 β , $l \perp n, l \not\subset \beta$, 所以 $l \parallel \beta$

，由直线 m, n 为异面直线，且 $m \perp$ 平面 $\alpha, n \perp$ 平面 β ，则 α 与 β 相交，否则，若 $\alpha \parallel \beta$ 则推出 $m \parallel n$ ，与 m, n 异面矛盾，所以 α, β 相交，且交线平行于 l ，故选 D.

考点：平面与平面的位置关系，平面的基本性质及其推论.

3、B

【解析】

根据空余部分体积相等列出等式即可求解.

【详解】

在图 1 中，液面以上空余部分的体积为 $\pi r_1^2 h_1$ ；在图 2 中，液面以上空余部分的体积为 $\pi r_2^2 h_2$. 因为 $\pi r_1^2 h_1 = \pi r_2^2 h_2$ ，所

$$\text{以 } \frac{h_1}{h_2} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2.$$

故选：B

【点睛】

本题考查圆柱的体积，属于基础题.

4、D

【解析】

先通过 $\frac{x}{3} f'(x) + f(x) > 0$ 得到原函数 $g(x) = \frac{x^3 f(x)}{3}$ 为增函数且为偶函数，再利用到 y 轴距离求解不等式即可.

【详解】

$$\text{构造函数 } g(x) = \frac{x^3 f(x)}{3},$$

$$\text{则 } g'(x) = x^2 f(x) + \frac{x^3}{3} f'(x) = x^2 \left(\frac{x}{3} f'(x) + f(x) \right)$$

由题可知 $\frac{x}{3} f'(x) + f(x) > 0$ ，所以 $g(x) = \frac{x^3 f(x)}{3}$ 在 $x \geq 0$ 时为增函数；

由 x^3 为奇函数， $f(x)$ 为奇函数，所以 $g(x) = \frac{x^3 f(x)}{3}$ 为偶函数；

$$\text{又 } x^3 f(x) - (1+2x)^3 f(1+2x) < 0, \text{ 即 } x^3 f(x) < (1+2x)^3 f(1+2x)$$

$$\text{即 } g(x) < g(1+2x)$$

又 $g(x)$ 为开口向上的偶函数

所以 $|x| < |1 + 2x|$ ，解得 $x < -1$ 或 $x > -\frac{1}{3}$

故选：D

【点睛】

此题考查根据导函数构造原函数，偶函数解不等式等知识点，属于较难题目.

5、C

【解析】

试题分析：根据充分条件和必要条件的定义进行判断即可.

解：在等差数列 $\{a_n\}$ 中，若 $a_2 > a_1$ ，则 $d > 0$ ，即数列 $\{a_n\}$ 为单调递增数列，

若数列 $\{a_n\}$ 为单调递增数列，则 $a_2 > a_1$ ，成立，

即“ $a_2 > a_1$ ”是“数列 $\{a_n\}$ 为单调递增数列”充分必要条件，

故选 C.

考点：必要条件、充分条件与充要条件的判断.

6、C

【解析】

设球的半径为 R ，根据组合体的关系，圆柱的表面积为 $S = 2\pi R^2 + 2\pi R \times 2R = 54\pi$ ，解得球的半径 $R = 3$ ，再代入球的体积公式求解.

【详解】

设球的半径为 R ，

根据题意圆柱的表面积为 $S = 2\pi R^2 + 2\pi R \times 2R = 54\pi$ ，

解得 $R = 3$ ，

所以该球的体积为 $V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times 3^3 = 36\pi$.

故选：C

【点睛】

本题主要考查组合体的表面积和体积，还考查了对数学史了解，属于基础题.

7、D

【解析】

由条件利用余弦函数的图象的对称性，得出结论.

【详解】

对于函数 $f(x) = \cos\left(2x + \frac{2\pi}{3}\right)$, 令 $2x + \frac{2\pi}{3} = k\pi, k \in \mathbb{Z}$, 解得 $x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$,

当 $k = -1, 0, 1$ 时, 函数的对称轴为 $x = -\frac{5\pi}{6}, x = -\frac{\pi}{3}, x = \frac{\pi}{6}$.

故选: D.

【点睛】

本题主要考查余弦函数的图象的对称性, 属于基础题.

8、C

【解析】

①用周期函数的定义验证. ②当 $x \in \left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}\right]$ 时, $\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{3} \in \left[\frac{7\pi}{12}, \frac{17\pi}{24}\right]$, $f(x) = 4\sqrt{2} \sin\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{12}\right)$, 再利用单调性

判断. ③根据平移变换, 函数 $f(x) = 4\left|\sin\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{3}\right)\right| + 4\left|\cos\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{3}\right)\right|$ 的值域等价于函数

$g(x) = 4\left|\sin\frac{1}{2}x\right| + 4\left|\cos\frac{1}{2}x\right|$ 的值域, 而 $g(x + \pi) = g(x)$, 当 $x \in [0, \pi]$ 时, $g(x) = 4\sqrt{2} \sin\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{3}\right)$ 再求值域.

【详解】

因为 $f\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = 4\left|\sin\left(\frac{1}{2}x + \frac{7\pi}{12}\right)\right| + 4\left|\cos\left(\frac{1}{2}x + \frac{7\pi}{12}\right)\right| = 4\left|\cos\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{12}\right)\right| + 4\left|\sin\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{12}\right)\right| \neq f(x)$, 故①错误;

当 $x \in \left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}\right]$ 时, $\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{3} \in \left[\frac{7\pi}{12}, \frac{17\pi}{24}\right]$, 所以 $f(x) = 4\sin\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{3}\right) - 4\cos\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{3}\right) = 4\sqrt{2} \sin\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{12}\right)$,

$\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{12} \in \left[\frac{\pi}{3}, \frac{11\pi}{24}\right]$ 所以 $f(x)$ 在 $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}\right]$ 上单调递增, 故②正确;

函数 $f(x) = 4\left|\sin\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{3}\right)\right| + 4\left|\cos\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{3}\right)\right|$ 的值域等价于函数 $g(x) = 4\left|\sin\frac{1}{2}x\right| + 4\left|\cos\frac{1}{2}x\right|$ 的值域, 易知

$g(x + \pi) = g(x)$, 故当 $x \in [0, \pi]$ 时, $g(x) = 4\sqrt{2} \sin\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{3}\right) \in [4, 4\sqrt{2}]$, 故③正确.

故选: C.

【点睛】

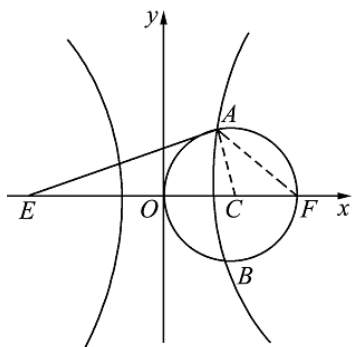
本题考查三角函数的性质, 还考查推理论证能力以及分类讨论思想, 属于中档题.

9、D

【解析】

连接 CA , AF , 可得 $|EC| = \frac{3c}{2}$, 在 $\triangle ACF$ 中, 由余弦定理得 AF , 结合双曲线的定义, 即得解.

【详解】



连接 CA , AF ,

$$\text{则 } |OC| = |CA| = |CF| = \frac{c}{2}, \quad |OE| = c,$$

$$\text{所以 } |EC| = \frac{3c}{2}, \quad |FC| = \frac{c}{2}$$

$$\text{在 } Rt\triangle EAC \text{ 中, } |AE| = \sqrt{2}c, \quad \cos \angle ACE = \frac{1}{3},$$

$$\text{故 } \cos \angle ACF = -\cos \angle ACE = -\frac{1}{3}$$

在 $\triangle ACF$ 中, 由余弦定理

$$AF^2 = CA^2 + CF^2 - 2CA \cdot CF \cdot \cos \angle ACF$$

$$\text{可得 } AF = \frac{\sqrt{6}}{3}c.$$

$$\text{根据双曲线的定义, 得 } \sqrt{2}c - \frac{\sqrt{6}}{3}c = 2a,$$

$$\text{所以双曲线的离心率 } e = \frac{c}{a} = \frac{2}{\sqrt{2} - \frac{\sqrt{6}}{3}} = \frac{6}{3\sqrt{2} - \sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2}$$

故选: D

【点睛】

本题考查了双曲线的性质及双曲线的离心率, 考查了学生综合分析, 转化划归, 数学运算的能力, 属于中档题.

10、D

【解析】

计算得到 $f(x+2k\pi)=f(x)$, $f\left(\frac{\pi}{2}-x\right)=f\left(\frac{\pi}{2}+x\right)$

，故函数是周期函数，轴对称图形，故②④正确，根据图像知①③错误，得到答案.

【详解】

$$f(x) = \frac{\sin x}{1+2\sin x}, \quad f(x+2k\pi) = \frac{\sin(x+2k\pi)}{1+2\sin(x+2k\pi)} = \frac{\sin x}{1+2\sin x} = f(x), \quad k \in \mathbb{Z},$$

当沿 x 轴正方向平移 $2k\pi, k \in \mathbb{Z}$ 个单位时，重合，故②正确；

$$f\left(\frac{\pi}{2}-x\right) = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)}{1+2\sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)} = \frac{\cos x}{1+2\cos x}, \quad f\left(\frac{\pi}{2}+x\right) = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2}+x\right)}{1+2\sin\left(\frac{\pi}{2}+x\right)} = \frac{\cos x}{1+2\cos x},$$

故 $f\left(\frac{\pi}{2}-x\right) = f\left(\frac{\pi}{2}+x\right)$ ，函数关于 $x = \frac{\pi}{2}$ 对称，故④正确；

根据图像知：①③不正确；

故选：D.

【点睛】

本题考查了根据函数图像判断函数性质，意在考查学生对于三角函数知识和图像的综合应用.

11、B

【解析】

由 $\vec{a} \perp (\vec{a} - \vec{b})$ ， $|\vec{a}| = \sqrt{3}$ ， $|\vec{b}| = 2 \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 3$ ，再由向量 $\vec{a} + \vec{b}$ 在向量 $\vec{b}$ 方向的投影为 $\frac{(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|}$ 化简运算即可

【详解】

$$\because \vec{a} \perp (\vec{a} - \vec{b}) \therefore \vec{a} \cdot (\vec{a} - \vec{b}) = \vec{a}^2 - \vec{a} \cdot \vec{b} = 3 - \vec{a} \cdot \vec{b} = 0, \therefore \vec{a} \cdot \vec{b} = 3,$$

$$\therefore \text{向量 } \vec{a} + \vec{b} \text{ 在向量 } \vec{b} \text{ 方向的投影为 } \frac{(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b}^2}{|\vec{b}|} = \frac{3 + 4}{2} = \frac{7}{2}.$$

故选：B.

【点睛】

本题考查向量投影的几何意义，属于基础题

12、C

【解析】

由不等式恒成立问题分类讨论：①当 $a = 0$ ，②当 $a < 0$ ，③当 $a > 0$ ，考查方程 $\ln a = -\frac{1}{ae}$ 的解的个数，综合①②③

得解.

【详解】

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/207062050033006161>