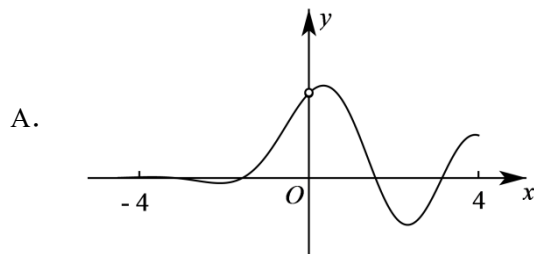


函数图像（教师版）

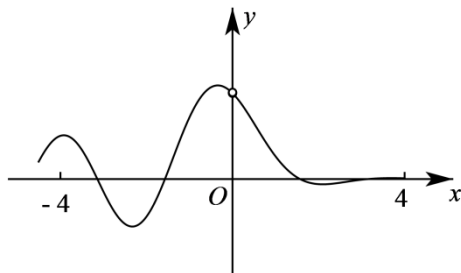
学校:_____ 姓名:_____ 班级:_____ 考号:_____

一、单选题

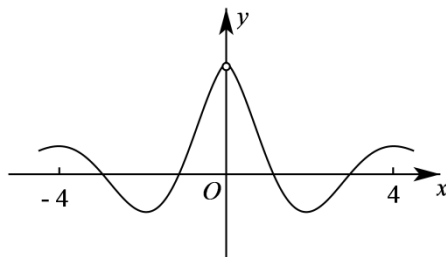
1. 函数 $f(x) = \frac{\sin 2x}{e^x - 1}$ 的图像大致为 ()



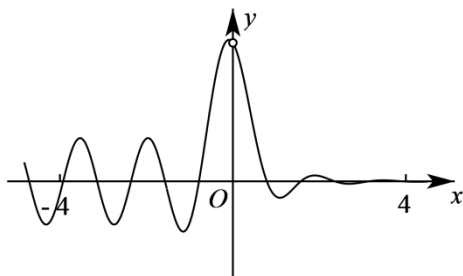
B.



C.



D.



【答案】B

【分析】根据奇偶性，在 y 轴附近 $x > 0$ 时的单调性和在 $x = -4$ 处的函数值可以判断.

【详解】显然 $f(x)$ 是非奇非偶函数，排除 C，

$$\text{当 } 0 < x < 1 \text{ 时, } f'(x) = \frac{e^x(2\cos 2x - \sin 2x) - 2\cos 2x}{(e^x - 1)^2},$$

$$\text{令 } g(x) = e^x(2\cos 2x - \sin 2x) - 2\cos 2x, \text{ 则 } g'(x) = \sin 2x(-5e^x + 4) < 0,$$

$g(x)$ 是单调递减的, $g(0) = 0$, $\therefore$ 当 $x \in (0, 1)$ 时, $g(x) < 0, f'(x) < 0$,

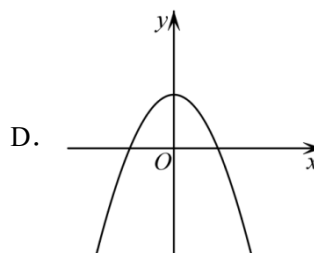
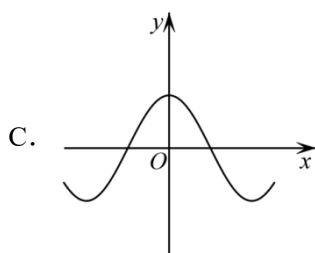
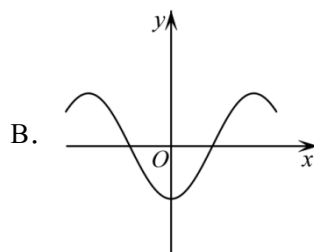
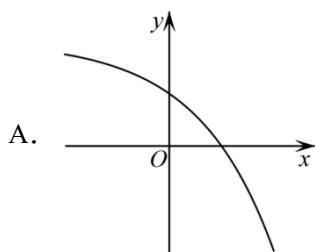
$f(x)$ 是单调递减的, 排除 A,

$$f(-4) = \frac{\sin 2 \times (-4)}{e^{-4} - 1} = -\frac{\sin 8}{e^{-4} - 1},$$

$2\pi < 8 < 3\pi$, $\sin 8 > 0$, $e^{-4} - 1 < 0$, $\therefore f(-4) > 0$, 排除 D,

故选: B.

2. 函数 $f(x) = \cos x - x^2$ 的图象大致为 ()



【答案】D

【分析】由函数奇偶性排除选项 A; 由函数单调性排除选项 BC 即可解决.

【详解】 $f(x) = \cos x - x^2$, 定义域为 $\mathbb{R}$,

由 $f(-x) = \cos(-x) - (-x)^2 = \cos x - x^2 = f(x)$, 可知函数 $f(x)$ 为偶函数, 排除选项 A;

$f'(x) = -\sin x - 2x$, 令 $h(x) = -\sin x - 2x$, 则 $h'(x) = -\cos x - 2 < 0$ 恒成立

故 $h(x) = -\sin x - 2x$ 为 $\mathbb{R}$ 上单调递减函数, 又 $h(0) = -\sin 0 - 2 \times 0 = 0$

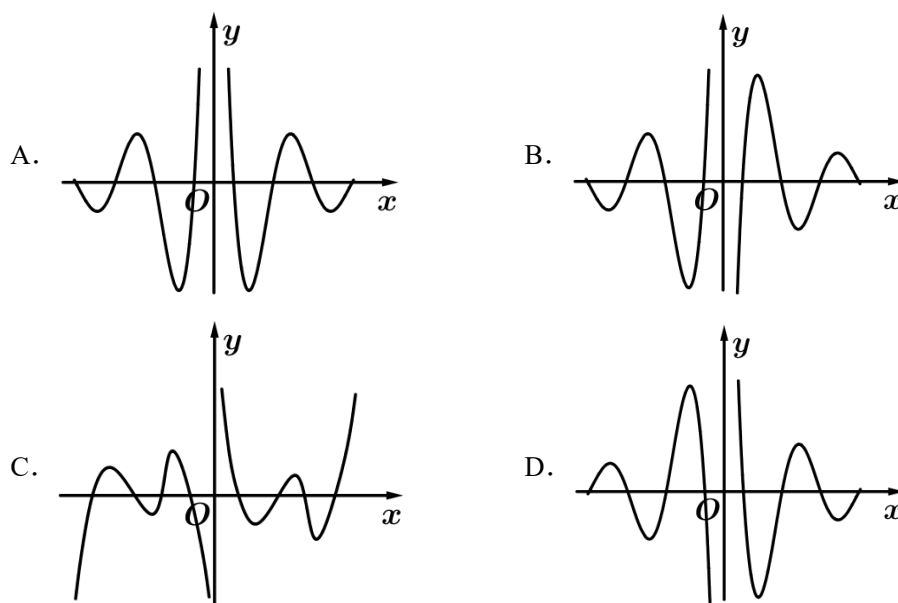
可知当 $x < 0$ 时, $h(x) > 0$, 即 $f'(x) > 0$, 函数 $f(x) = \cos x - x^2$ 为递增函数,

当 $x > 0$ 时, $h(x) < 0$, 即 $f'(x) < 0$, 函数 $f(x) = \cos x - x^2$ 为递减函数,

故选项 BC 判断错误; 选项 D 判断正确.

故选: D

3. 已知函数 $f(x) = \frac{2^x \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + 6x\right)}{4^x - 1}$, 则 $f(x)$ 的图象大致是 ()



【答案】D

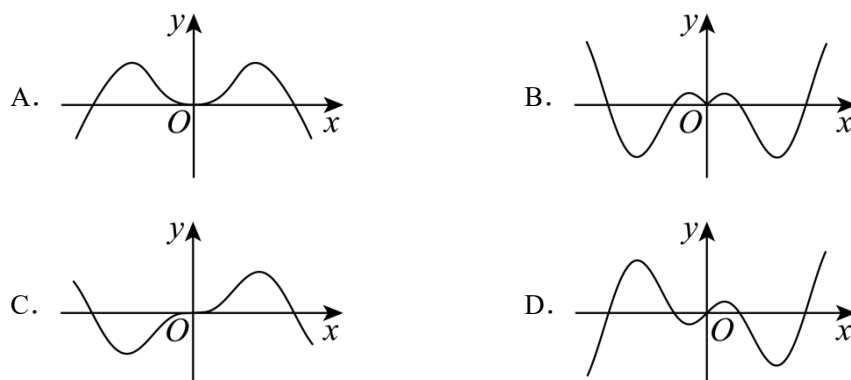
【分析】函数“见式识图”第一步确定定义域，第二步函数奇偶性，第三步极限分析法,即可得到答案.

【详解】化简原函数 $f(x) = \frac{2^x \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + 6x\right)}{4^x - 1} = \frac{2^x \cdot \cos(6x)}{4^x - 1} = \frac{\cos(6x)}{2^x - 2^{-x}}$

则函数为奇函数, 排除选项 A, 当 $x \rightarrow 0^+, y \rightarrow +\infty$, 排除选项 B, 当 $x \rightarrow +\infty, y \rightarrow 0$ 选项 C 错误.

故选: D.

4. 函数 $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 1}) \cdot \cos 2x$ 的图像可能是 ()



【答案】D

【分析】分析给定函数的奇偶性可排除两个选项, 再对函数求导并求出在 0 处的导数值即可判断作答.

【详解】令 $f(x) = \ln(x + \sqrt{x^2 + 1}) \cdot \cos 2x$ ，则其的定义域为 $(-\infty, +\infty)$ ，

$$f(-x) = \ln(-x + \sqrt{x^2 + 1}) \cdot \cos 2x = \ln \frac{1}{x + \sqrt{x^2 + 1}} \cos 2x = -\ln(x + \sqrt{x^2 + 1}) \cos 2x = -f(x),$$

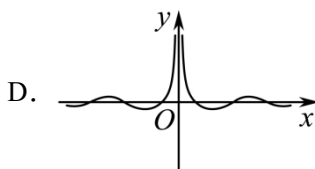
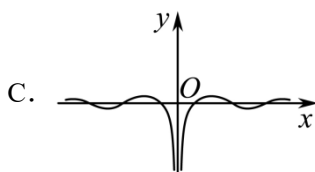
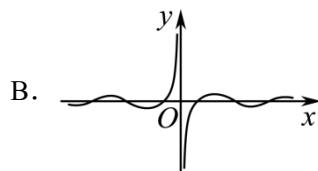
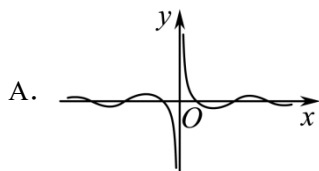
则函数 $f(x)$ 是奇函数，其图象关于原点对称，于是排除选项 A、B；

$$f'(x) = \frac{\cos 2x}{x + \sqrt{x^2 + 1}} \left(1 + \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}\right) - 2 \ln(x + \sqrt{x^2 + 1}) \sin 2x = \frac{\cos 2x}{\sqrt{x^2 + 1}} - 2 \ln(x + \sqrt{x^2 + 1}) \sin 2x,$$

于是得 $f'(0) = 1$ ，即函数 $f(x)$ 图象在原点处切线斜率大于 0，显然选项 C 不满足，D 满足。

故选：D

5. 已知函数 $f(x) = \frac{\cos x}{\lg(\sqrt{x^2 + 1} + x)}$ ，则其图像可能是 ()



【答案】A

【分析】通过函数奇偶性的定义来判断函数的奇偶性，排除 C、D. 再利用特殊值进行函数值的正负的判断，从而确定函数的图像。

【详解】 $f(x)$ 的定义域为 $x \neq 0$ ，

$$f(-x) = \frac{\cos(-x)}{\lg(\sqrt{x^2 + 1} - x)} = \frac{\cos x}{\lg(\frac{x^2 + 1 - x^2}{\sqrt{x^2 + 1} + x})} = -\frac{\cos x}{\lg(\sqrt{x^2 + 1} + x)} = -f(x)$$

所以 $f(x)$ 为奇函数，则 C、D 排除

若 $x > 0$ ，且 $x \rightarrow 0$ ，

则 $\cos x \rightarrow 1$ ， $\lg(\sqrt{x^2 + 1} + x) \rightarrow 0$ ， $\therefore f(x) \rightarrow +\infty$

若 $x < 0$ ，且 $x \rightarrow 0$ ，

则 $\cos x \rightarrow 1$ ， $\lg(\sqrt{x^2 + 1} + x) \rightarrow -\infty$ ， $\therefore f(x) \rightarrow -\infty$

$$f(1) = \frac{\cos 1}{\lg(\sqrt{2}+1)} > 0, \quad f(-1) = \frac{\cos 1}{\lg(\sqrt{2}-1)} < 0,$$

$$0 < \sqrt{2}-1 < 1, \quad \lg(\sqrt{2}-1) < 0.$$

故选：A

【点睛】判断图像类问题，主要考虑以下几点：

函数的定义域；

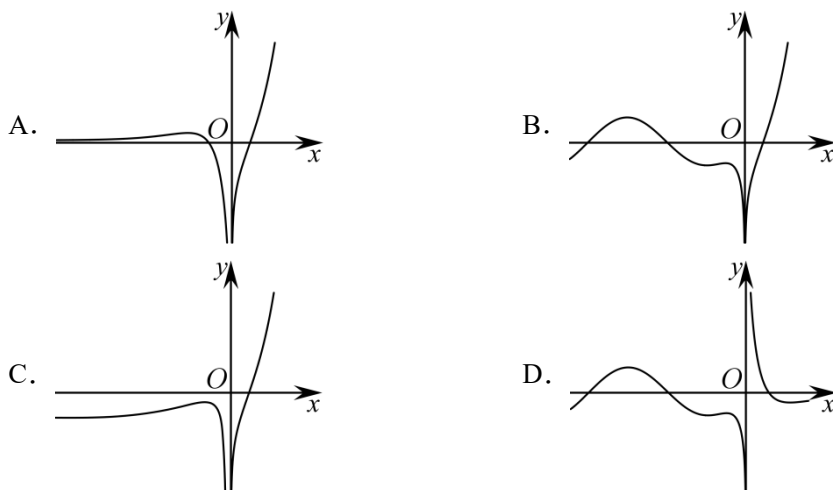
函数的奇偶性；

函数的单调性；

图像中的特殊值.

并且通常用到排除法.

6. 函数 $y = \sin x + e^x \ln|x|$ 的图像可能是 ()



【答案】B

【分析】根据 $x > 0$ 、 $x < 0$ 分类讨论 $y = \sin x + e^x \ln|x|$ 的图象，利用导函数研究它在各个区间上的单调性，分别判断两个区间某一部分的单调性即可得到它的大致图象；

【详解】1、当 $x > 0$ 时， $y = \sin x + e^x \ln x$ ，即 $y' = \cos x + e^x(\ln x + \frac{1}{x})$ ，令 $g(x) = e^x(\ln x + \frac{1}{x})$ ，

$$\text{则 } g'(x) = e^x \ln x + \frac{e^x}{x}(2 - \frac{1}{x}),$$

$\therefore x > 1$ 时， $g'(x) > 0$ 即 $g(x)$ 单调递增，故 $g(x) > g(1) = e$ ，

$\therefore$ 此时， $y' = \cos x + g(x) > \cos x + e > 0$ ，即 y 在 $x \in (1, +\infty)$ 单调递增，故排除 D 选项；

2、当 $x < 0$ 时， $y = \sin x + e^x \ln(-x)$ ，令 $g(x) = e^x \ln(-x)$ ，则 $g'(x) = e^x[\ln(-x) + \frac{1}{x}]$ ，

$\therefore g'(-e) = e^{-e}(1 - \frac{1}{e}) > 0$ ， $g'(-1) = -e^{-1} < 0$ ，故 $\exists x_0 \in (-e, -1)$ 有 $g'(x_0) = e^{x_0}[\ln(-x_0) + \frac{1}{x_0}] = 0$

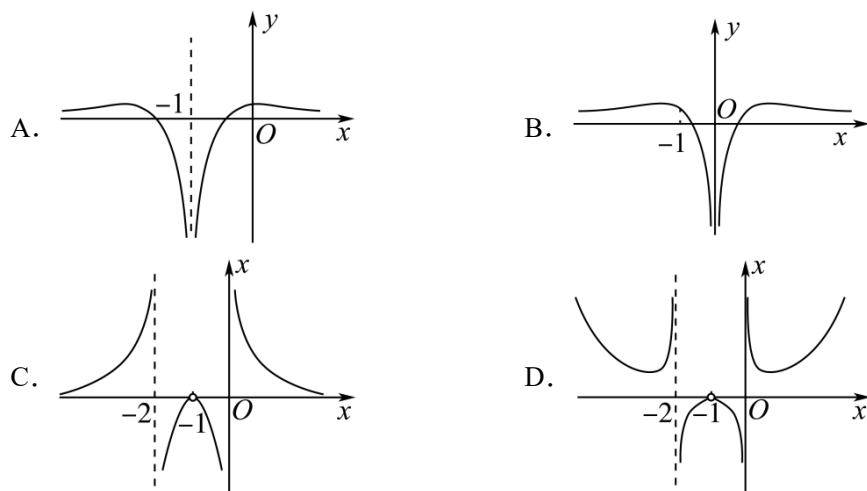
即 $\ln(-x_0) = -\frac{1}{x_0}$ ，所以 $g(x_0) = e^{x_0} \ln(-x_0) = -\frac{e^{x_0}}{x_0} < \frac{1}{e}$ ，

$\therefore$ 在 $x < -1$ 上 $0 < g(x) < g(x_0) < \frac{1}{e}$, 而 $\sin x \in [-1, 1]$, 故 $y = \sin x + e^x \ln(-x)$ 在 $x < -1$ 上一定有正有负, 则有 B 正确;

故选: B

【点睛】本题考查了利用导数研究函数单调性, 并确定函数的大致图象, 注意按区间分类讨论, 以及零点、极值点的讨论

7. 函数 $f(x) = \frac{e^{x+2} + e^{-x}}{\ln|x+1|}$ 的图象大致为 ()



【答案】 D

【解析】排除法, 求出函数的定义域可排除 A 、 B , 函数 $f(x) = \frac{e^{x+2} + e^{-x}}{\ln|x+1|}$ 的图象可由函数

$g(x) = \frac{e^{x+1} + e^{1-x}}{\ln|x|}$ 的图象向左平移一个单位得到, 利用导数研究函数 $g(x) = \frac{e^{x+1} + e^{1-x}}{\ln|x|}$

的单调性, 从而可得出结论.

【详解】解: 由 $\ln|x+1| \neq 0$ 得 $x+1 \neq 0$ 且 $x+1 \neq 1$, 即 $x \neq -1$ 且 $x \neq 0$,

$\therefore$ 函数 $f(x) = \frac{e^{x+2} + e^{-x}}{\ln|x+1|}$ 的定义域为 $(-\infty, -1) \cup (-1, 0) \cup (0, +\infty)$,

故 A 、 B 错;

又函数 $f(x) = \frac{e^{x+2} + e^{-x}}{\ln|x+1|}$ 的图象可由函数 $g(x) = \frac{e^{x+1} + e^{1-x}}{\ln|x|}$ 的图象向左平移一个单位得到,

$\therefore x > 0$ 时, $g(x) = \frac{e^{x+1} + e^{1-x}}{\ln x}$, $g'(x) = \frac{(e^{x+1} + e^{1-x})\left(\ln x - \frac{1}{x}\right)}{\ln^2 x}$,

由 $g'(x) = 0$ 得 $\ln x - \frac{1}{x} = 0$, 令 $h(x) = \ln x - \frac{1}{x}$,

$$\because h(1) = -1, \quad h(2) = \ln 2 - \frac{1}{2} > 0,$$

$\therefore$ 存在实数 $x_0 \in (1, 2)$, 使得 $h(x_0) = 0$,

又函数 $h(x) = \ln x - \frac{1}{x}$ 在 $(0, +\infty)$ 上单调递增,

$\therefore$ 当 $x \in (0, x_0)$ 时, $h(x) < 0$, $g'(x) < 0$, 函数 $g(x)$ 单调递减;

当 $x \in (x_0, +\infty)$ 时, $h(x) > 0$, $g'(x) > 0$, 函数 $g(x)$ 单调递增;

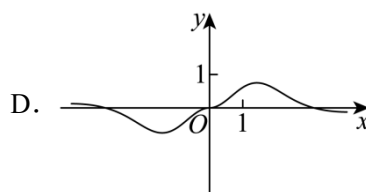
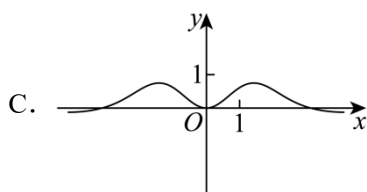
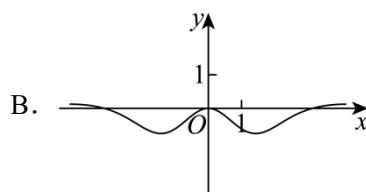
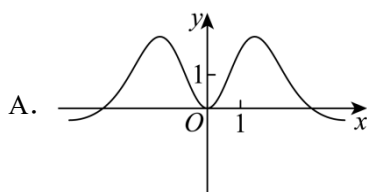
$\therefore$ 函数 $f(x) = \frac{e^{x+2} + e^{-x}}{\ln|x+1|}$ 在 $(0, +\infty)$ 上的单调性应是先递减后递增,

故 C 错, D 对;

故选: D.

【点睛】本题主要考查函数的性质与图象, 考查利用导数研究函数的单调性, 属于难题.

8. 函数 $f(x) = \frac{x(e^{\sin x} - e^{-\sin x})}{e^x + e^{-x}}$ 的图象大致为 ()



【答案】C

【分析】确定函数的奇偶性排除 D 选项, 再由 $x \in (0, \pi)$ 函数值的取值范围排除 A、B 选项后可得正确结论.

【详解】由已知 $f(-x) = \frac{-x[e^{\sin(-x)} - e^{-\sin(-x)}]}{e^{-x} + e^x} = \frac{-x(e^{-\sin x} - e^{\sin x})}{e^x + e^{-x}} = \frac{x(e^{\sin x} - e^{-\sin x})}{e^x + e^{-x}} = f(x)$,

$f(x)$ 为偶函数, 排除 D;

$$\text{当 } x \in (0, \pi) \text{ 时, } 0 < \sin x \leq 1, \quad 0 < f(x) = \frac{x(e^{\sin x} - e^{-\sin x})}{e^x + e^{-x}} \leq \frac{x(e - e^{-1})}{e^x + e^{-x}} < \frac{ex}{e^x + e^{-x}} < \frac{ex}{e^x},$$

令 $g(x) = e^x - ex$, $g'(x) = e^x - e$, $g'(x) = 0$ 时, $x = 1$,

当 $x \in (0, 1)$ 时, $g'(x) < 0$, 当 $x \in (1, \pi)$ 时, $g'(x) > 0$,

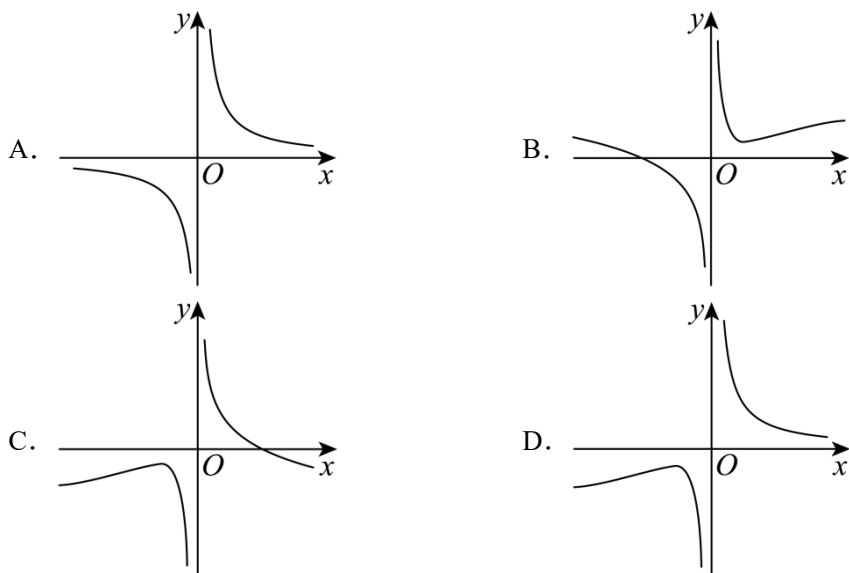
所以, 当 $x \in (0, \pi)$ 时, $g(x) \geq g(1) = 0$, 即 $e^x \geq ex$,

所以, 当 $x \in (0, \pi)$ 时, $0 < f(x) = \frac{x(e^{\sin x} - e^{-\sin x})}{e^x + e^{-x}} \leq \frac{x(e - e^{-1})}{e^x + e^{-x}} < \frac{ex}{e^x + e^{-x}} < \frac{ex}{e^x} \leq 1$, 即

$0 < f(x) < 1$, 可排除 A、B.

故选: C.

9. 函数 $f(x) = a \ln|x| + \frac{1}{x}$ 的图象不可能是 ()



【答案】D

【分析】分 $a=0$, $a>0$ 和 $a<0$ 三种情况讨论, 结合函数的单调性及函数的零点即可得出答案.

【详解】①当 $a=0$ 时, $f(x) = \frac{1}{x}$, 此时 A 选项符合;

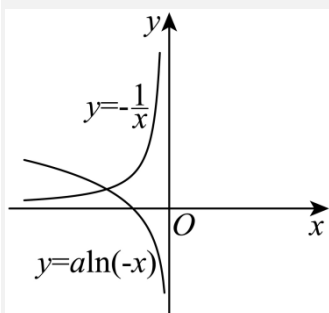
②当 $a>0$ 时, $f(x) = a \ln|x| + \frac{1}{x} = \begin{cases} a \ln x + \frac{1}{x}, & x > 0 \\ a \ln(-x) + \frac{1}{x}, & x < 0 \end{cases}$,

当 $x < 0$ 时, $f(x) = a \ln(-x) + \frac{1}{x}$,

因为函数 $y = a \ln(-x)$, $y = \frac{1}{x}$ 在 $(-\infty, 0)$ 上都是减函数,

所以函数 $f(x)$ 在 $(-\infty, 0)$ 上是减函数,

如图, 作出函数 $y = a \ln(-x)$, $y = -\frac{1}{x}$ 在 $(-\infty, 0)$ 上的图象,



由图可知，函数 $y = a \ln(-x)$, $y = -\frac{1}{x}$ 的图象在 $(-\infty, 0)$ 上有一个交点，

即函数 $f(x)$ 在 $(-\infty, 0)$ 上有一个零点，

当 $x > 0$ 时， $f(x) = a \ln x + \frac{1}{x}$ ，则 $f'(x) = \frac{a}{x} - \frac{1}{x^2} = \frac{ax-1}{x^2}$ ，

由 $f'(x) > 0$ ，得 $x > \frac{1}{a}$ ，由 $f'(x) < 0$ ，得 $0 < x < \frac{1}{a}$ ，

所以函数 $f(x)$ 在 $(0, \frac{1}{a})$ 上单调递减，在 $(\frac{1}{a}, +\infty)$ 上单调递增，

当 $a = 1$ 时， $f(\frac{1}{a}) = a \ln \frac{1}{a} + a = 1$ ，故 B 选项符合；

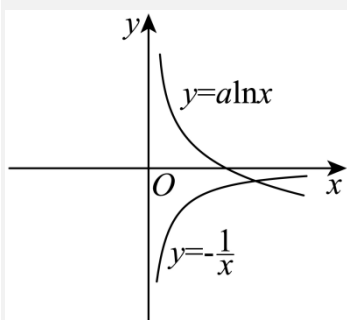
$$\textcircled{3} \text{ 当 } a < 0 \text{ 时， } f(x) = a \ln|x| + \frac{1}{x} = \begin{cases} a \ln x + \frac{1}{x}, & x > 0 \\ a \ln(-x) + \frac{1}{x}, & x < 0 \end{cases},$$

当 $x > 0$ 时， $f(x) = a \ln x + \frac{1}{x}$ ，

因为函数 $y = a \ln x$, $y = \frac{1}{x}$ 在 $(0, +\infty)$ 上都是减函数，

所以函数 $f(x)$ 在 $(0, +\infty)$ 上是减函数，

如图，作出函数 $y = a \ln x$, $y = -\frac{1}{x}$ 在 $(0, +\infty)$ 上的图象，



由图可知，函数 $y = a \ln x$, $y = -\frac{1}{x}$ 的图象在 $(0, +\infty)$ 上有一个交点，

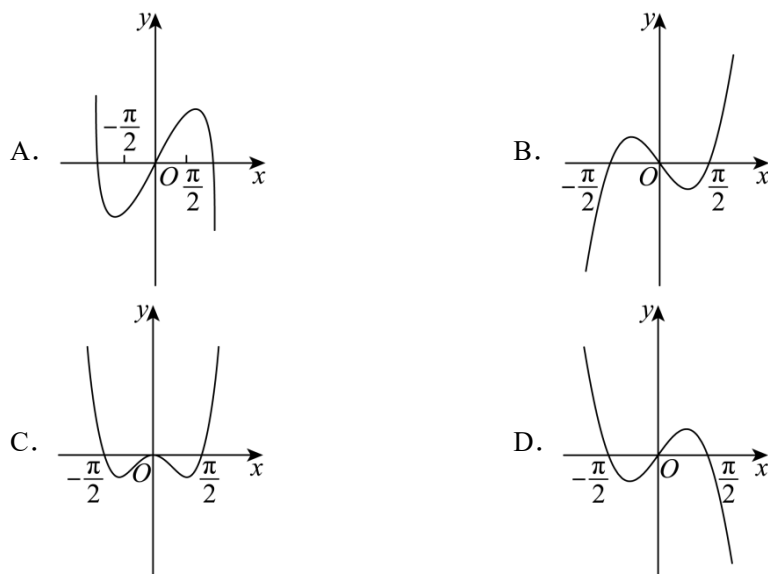
即函数 $f(x)$ 在 $(0, +\infty)$ 上有一个零点，

当 $x < 0$ 时， $f(x) = a \ln(-x) + \frac{1}{x}$ ，则 $f'(x) = \frac{a}{x} - \frac{1}{x^2} = \frac{ax-1}{x^2}$ ，

由 $f'(x) > 0$ ，得 $x < \frac{1}{a}$ ，由 $f'(x) < 0$ ，得 $\frac{1}{a} < x < 0$ ，

所以函数 $f(x)$ 在 $\left(\frac{1}{a}, 0\right)$ 上单调递减, 在 $\left(-\infty, \frac{1}{a}\right)$ 上单调递增,
 当 $a = -1$ 时, $f\left(\frac{1}{a}\right) = a \ln\left(-\frac{1}{a}\right) + a = -1$, 故 C 选项符合, D 选项不可能.
 故选: D.

10. 函数 $f(x) = (2^x - 2^{-x}) \cos x$ 的部分图象大致为 ()



【答案】D

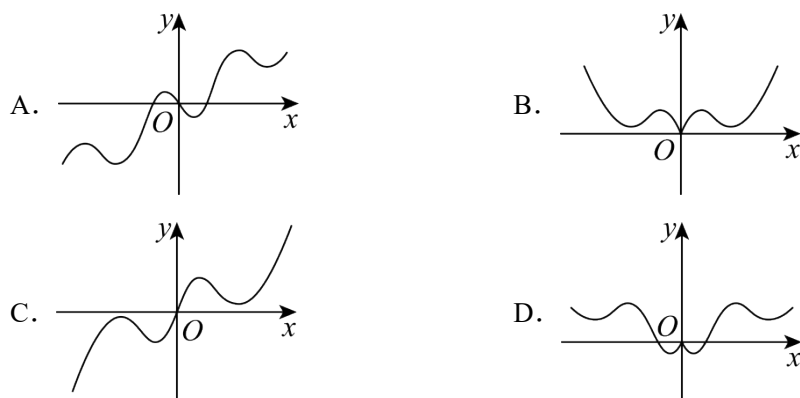
【分析】利用函数的奇偶性及特殊值排除 ABC 即可.

【详解】因为 $f(x)$ 定义域为 $\mathbf{R}$, 且 $f(-x) = (2^{-x} - 2^x) \cos(-x) = -f(x)$,
 所以函数 $f(x)$ 为奇函数, 故排除 C;

由 $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$ 可排除 A; 由 $f(1) = (2 - 2^{-1}) \cdot \cos 1 > 0$ 排除 B.

故选: D

11. 我国著名数学家华罗庚先生曾说: 数缺形时少直观, 形缺数时难入微, 数形结合百般好, 隔裂分家万事休, 在数学的学习和研究中, 函数的解析式常用来研究函数图象的特征, 函数 $f(x) = \frac{1}{2}x - \sin x$ 的图象大致为 ()



【答案】A

【分析】判断函数为奇函数，利用奇偶性和对称性，利用排除法进行判断即可.

【详解】 $f(x) = \frac{1}{2}x - \sin x$ 定义域为 $\mathbb{R}$,

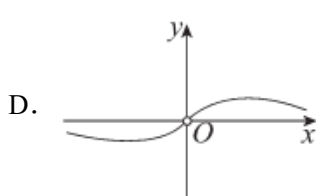
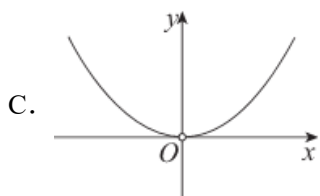
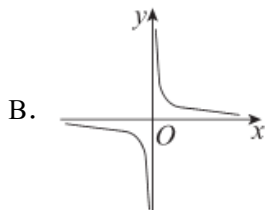
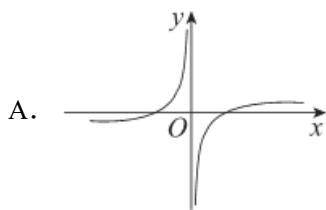
$$f(x) = -\frac{1}{2}x - \sin(-x) = -\frac{1}{2}x + \sin x = -\left(\frac{1}{2}x - \sin x\right) = -f(x),$$

所以 $f(x)$ 为奇函数，图象关于原点对称，排除 B, D,

又因为 $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{4} - 1 < 0$ ，排除 C,

故选: A.

12. 函数 $f(x) = \frac{x^2 - \cos x}{e^x - e^{-x}}$ 的图象大致为 ()



【答案】A

【分析】由题意得函数 $f(x)$ 为奇函数，排除 C，由零点存在定理可知函数 $f(x)$ 的图象与 x 轴有交点，结合排除法、检验法即可得解.

【详解】因为 $f(x) = \frac{x^2 - \cos x}{e^x - e^{-x}}$ 的定义域为 $\{x | x \neq 0\}$ ，又 $f(-x) = \frac{x^2 - \cos x}{e^{-x} - e^x} = -f(x)$ ，可知函数 $f(x)$ 为奇函数，故排除 C 选项；

当 $x = \frac{\pi}{2}$ 时，有 $x^2 - \cos x = \frac{\pi^2}{4} > 0$ ， $e^x - e^{-x} > 0$ ，此时 $f(x) > 0$ ，

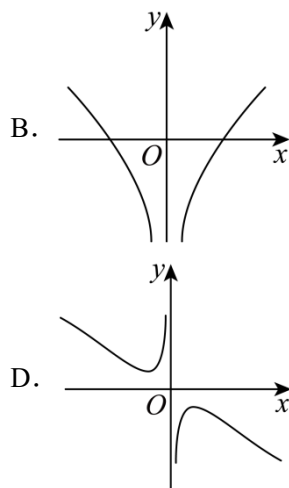
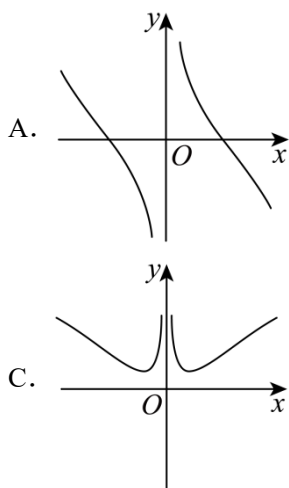
当 $x = \frac{\pi}{6}$ 时，有 $x^2 - \cos x = \frac{\pi^2}{36} - \frac{\sqrt{3}}{2} < 0$ ， $e^x - e^{-x} > 0$ ，此时 $f(x) < 0$ ，

所以函数 $f(x)$ 的图象与 x 轴有交点，故排除 B, D 选项.

而 A 选项满足上述条件.

故选: A.

13. 函数 $f(x) = \frac{x^2 + 2|x|}{\ln(x^2 + 1)}$ 的部分图象大致为 ()



【答案】C

【分析】根据函数的解析式并结合函数的奇偶性及单调性即可求解.

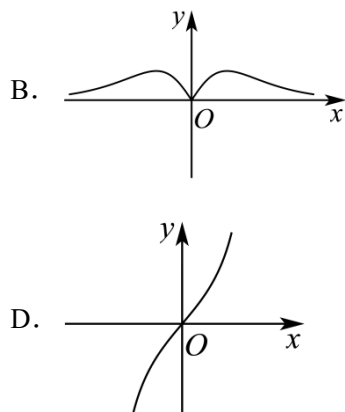
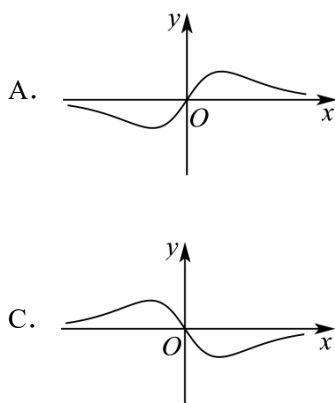
【详解】对 A、D: $f(x)$ 的定义域为 $(-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$, 关于原点对称, 因为

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 + 2|-x|}{\ln[(-x)^2 + 1]} = \frac{x^2 + 2|x|}{\ln(x^2 + 1)} = f(x), \text{ 所以 } f(x) \text{ 为偶函数, 故 A、D 错误;}$$

对 B、C: 当 $x > 0$ 时, 因为 $x^2 + 2|x| > 0$, $\ln(x^2 + 1) > \ln 1 = 0$, 所以 $f(x) > 0$, 故 B 错误, 故 C 正确.

故选: C.

14. 函数 $f(x) = \frac{x}{2^x + 2^{-x}}$ 图象大致为 ()



【答案】A

【分析】判断函数的奇偶性, 结合函数值的正负情况, 以及结合函数特殊值的计算, 一一判断各选项, 即得答案.

【详解】函数 $f(x) = \frac{x}{2^x + 2^{-x}}$ 的定义域为 $\mathbb{R}$,

且 $f(-x) = -f(x)$, 故 $f(x) = \frac{x}{2^x + 2^{-x}}$ 为奇函数,

则函数图象关于原点对称, 则 B 错误;

又 $x > 0$ 时, $f(x) = \frac{x}{2^x + 2^{-x}} > 0$, 故 C 错误;

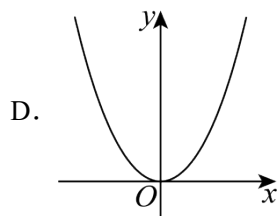
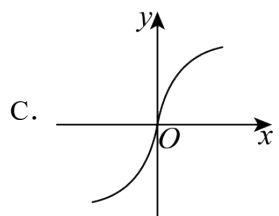
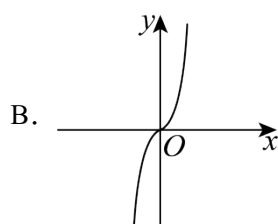
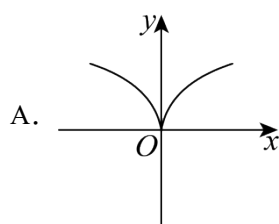
$$\text{又 } f(1) = \frac{2}{5} < f(2) = \frac{2}{4 + \frac{1}{4}} = \frac{8}{17} > f(3) = \frac{2}{8 + \frac{1}{8}} = \frac{16}{65},$$

即 $x > 0$ 时, $f(x) = \frac{x}{2^x + 2^{-x}}$ 不是单调函数, D 错误,

结合函数性质和选项可知, 只有 A 中图象符合题意,

故选: A

15. 函数 $y = x(e^x - e^{-x})$ 的图象大致为 ()



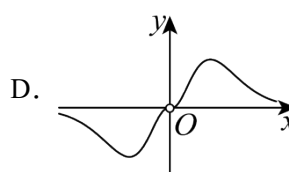
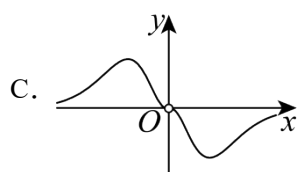
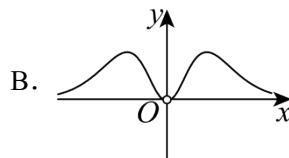
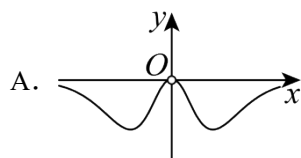
【答案】D

【分析】首先分析题意, 根据指数函数性质进行判断即可.

【详解】 $f(-x) = -x(e^{-x} - e^x) = f(x)$, 故 $f(x)$ 为偶函数, 图象关于 y 轴对称. 观察可知函数 $f(x)$ 在 $(0, +\infty)$ 为增函数, 增长方式上应与指数函数相似.

. 故选: D.

16. 函数 $f(x) = \frac{-x^3 e^x}{e^{2x} - 1}$ 的部分图象大致为 ()



【答案】A

【分析】根据已知判断得出函数的奇偶性, 结合 $x > 0$ 时, 函数值的正负, 即可得出答案.

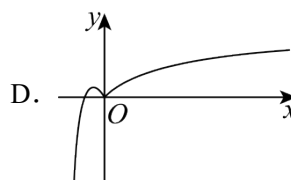
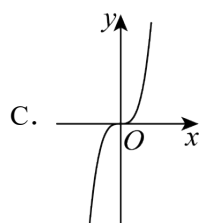
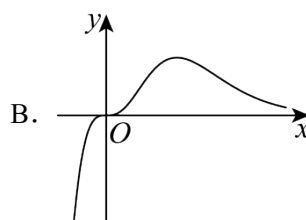
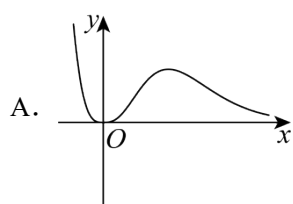
【详解】由已知 $f(x) = \frac{-x^3 e^x}{e^{2x} - 1}$ 的定义域为 $(-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$ ，关于原点对称，

且 $f(-x) = \frac{-(-x)^3 e^{-x}}{e^{-2x} - 1} = \frac{-x^3 e^x}{e^{2x} - 1} = f(x)$ ，所以 $f(x)$ 是偶函数，故 C、D 错误；

当 $x > 0$ 时， $e^{2x} - 1 > 0$ ，所以 $f(x) < 0$ ，故 B 错误。

故选：A。

17. 函数 $f(x) = \frac{x^3}{e^x + 1}$ 的部分图象大致为 ()



【答案】B

【分析】由函数的奇偶性与函数值符号判断。

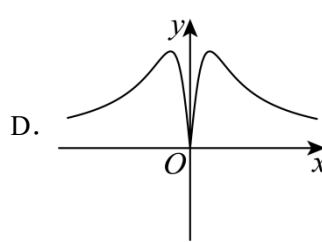
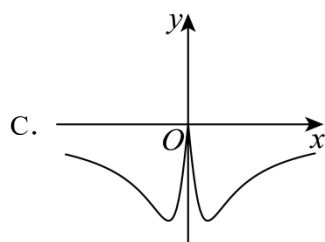
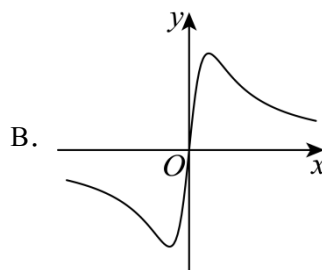
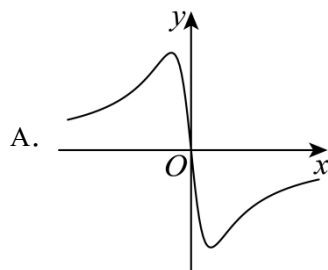
【详解】∵ 函数 $f(x) = \frac{x^3}{e^x + 1}$ 为非奇非偶函数，

∴ 其图象既不关于原点对称，也不关于 y 轴对称，故选项 C 错误；

当 $x < 0$ 时， $f(x) = \frac{x^3}{e^x + 1} < 0$ ，故 A，D 错误，

故选：B

18. 函数 $y = \frac{ax}{x^2 + 1}$ ($a > 0$) 的图象大致为 ()



【答案】B

【分析】根据题意可证明函数 $y = \frac{ax}{x^2+1}$ 为奇函数，再利用特殊点的值即可逐项判断求解.

【详解】由题意得设 $f(x) = y = \frac{ax}{x^2+1}$ ，函数的定义域为 $\mathbf{R}$ ，

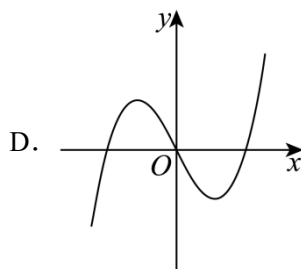
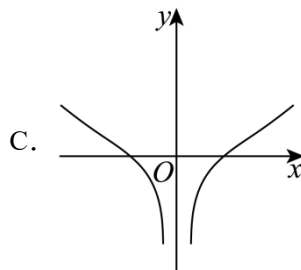
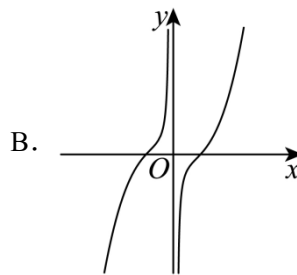
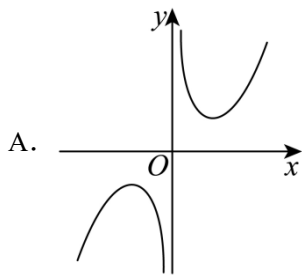
$f(-x) = -\frac{ax}{(-x)^2+1} = -\frac{ax}{x^2+1} = -f(x)$ ，所以函数 $y = \frac{ax}{x^2+1}$ 为奇函数.

对 C、D：由图象可知函数为偶函数，因为函数 $y = \frac{ax}{x^2+1}$ 为奇函数，故 C、D 错误；

对 A、B：由图象可知函数为奇函数，令 $x=1$ ，得 $f(1) = \frac{a}{2} > 0$ ，故 A 错误，故 B 正确.

故选：B.

19. 函数 $f(x) = x^3 + x - \frac{9}{x}$ 的图象大致为 ()



【答案】B

【分析】由函数的定义域，奇偶性可排除 C、D；再求 $f(1)$ 的值，可排除 A，即可得出答案.

【详解】 $f(x)$ 的定义域为 $\{x|x \neq 0\}$ ，排除选项 D.

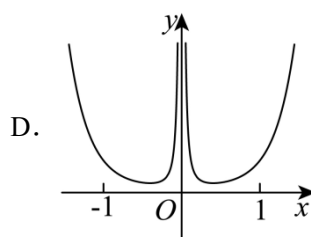
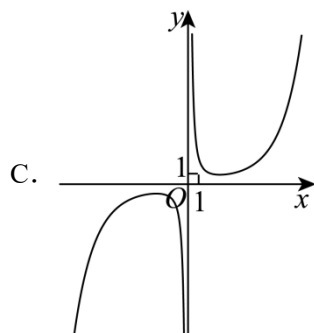
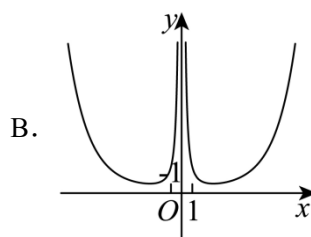
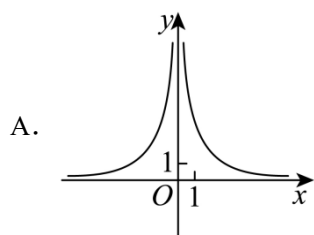
因为 $f(-x) = (-x)^3 + (-x) - \frac{9}{-x} = -\left(x^3 + x - \frac{9}{x}\right) = -f(x)$ ，

所以 $f(x)$ 为奇函数，排除选项 C.

因为 $f(1) = 1^3 + 1 - \frac{9}{1} < 0$ ，所以排除选项 A.

故选：B.

20. 函数 $f(x) = \frac{2^x + 2^{-x}}{x^2}$ 的大致图象为 ()



【答案】B

【分析】先分析 $f(x)$ 的奇偶性，然后根据特殊值的大小关系判断出对应图象.

【详解】 $f(x) = \frac{2^x + 2^{-x}}{x^2}$ 的定义域为 $\{x|x \neq 0\}$ 且关于原点对称，

又 $f(-x) = \frac{2^{-x} + 2^x}{(-x)^2} = \frac{2^x + 2^{-x}}{x^2} = f(x)$ ，所以 $f(x)$ 为偶函数，故排除 C，

又因为 $f(1) = \frac{2 + \frac{1}{2}}{1} = \frac{5}{2}$, $f(2) = \frac{4 + \frac{1}{4}}{4} = \frac{17}{16}$ ，所以 $f(1) > f(2)$ ，故排除 D，

又因为 $f(7) = \frac{128 + \frac{1}{128}}{49} > \frac{125}{50} = \frac{5}{2} = f(1)$ ，故排除 A，

故选：B.