上海市进才中学2022学年第二学期期中考试

高一年级数学试题命

（时间90分钟，满分100分）

题教师：顾彦知　　　审题教师：张铁平

一、填空题（满分36分，共12小题，每小题3分）

1. 与$\vec{a}=(3,-4)$反向的单位向量为__________.

【答案】$\left(-\frac{3}{5},\frac{4}{5}\right)$

【解析】

【分析】反向单位向量即为$-\frac{\vec{a}}{|\vec{a}|}$，代入即可.

【详解】与$\vec{a}=(3,-4)$反向的单位向量为$-\frac{\vec{a}}{|\vec{a}|}=-\left(\frac{3}{5},-\frac{4}{5}\right)=\left(-\frac{3}{5},\frac{4}{5}\right)$.

故答案为：$\left(-\frac{3}{5},\frac{4}{5}\right)$.

2. 函数$y=\tan\left(2x-\frac{3\pi}{4}\right)$的单调递增区间为______.

【答案】$\left(\frac{\pi}{8}+\frac{k\pi}{2},\frac{5\pi}{8}+\frac{k\pi}{2}\right)$（$k\in\mathbf{Z}$）

【解析】

【分析】根据正切型三角函数单调区间的求法求得正确答案.

【详解】由$k\pi-\frac{\pi}{2}<2x-\frac{3\pi}{4}<k\pi+\frac{\pi}{2}$，

解得$\frac{k\pi}{2}+\frac{\pi}{8}<x<\frac{k\pi}{2}+\frac{5\pi}{8}$，

所以函数$y=\tan\left(2x-\frac{3\pi}{4}\right)$的单调递增区间为$\left(\frac{\pi}{8}+\frac{k\pi}{2},\frac{5\pi}{8}+\frac{k\pi}{2}\right)$（$k\in\mathbf{Z}$）

故答案为：$\left(\frac{\pi}{8}+\frac{k\pi}{2},\frac{5\pi}{8}+\frac{k\pi}{2}\right)$（$k\in\mathbf{Z}$）

3. 设$\vec{e_1}$，$\vec{e_2}$是不共线向量，$\vec{e_1}-4\vec{e_2}$与$k\vec{e_1}+\vec{e_2}$共线，则实数k为__________.

【答案】$-\frac{1}{4}$##-0.25

【解析】

【分析】根据向量平行列出方程组，求出实数k的值.

【详解】因为$\vec{e_1}$，$\vec{e_2}$是不共线向量，$\vec{e_1}-4\vec{e_2}$与$k\vec{e_1}+\vec{e_2}$共线，

所以存在实数λ使得$\lambda\left(\vec{e_1}-4\vec{e_2}\right)=k\vec{e_1}+\vec{e_2}$，所以$\begin{cases}\lambda=k\\-4\lambda=1\end{cases}$，

解得：$\begin{cases}\lambda=-\frac{1}{4}\\k=-\frac{1}{4}\end{cases}$.

故答案为：$-\frac{1}{4}$

4. 已知$\tan\theta=\frac{3}{2}$，$\theta\in\left(\pi,\frac{3\pi}{2}\right)$，则$\cos\theta=$______.

【答案】$-\frac{2\sqrt{13}}{13}$##$-\frac{2}{13}\sqrt{13}$

【解析】

【分析】根据同角三角函数关系求解即可.

【详解】因为$\tan\theta=\frac{3}{2},\theta\in\left(\pi,\frac{3\pi}{2}\right)$，

所以$\sin\theta=\frac{3}{2}\cos\theta,\sin\theta<0,\cos\theta<0$，

因为$\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$，

所以$\frac{9}{4}\cos^2\theta+\cos^2\theta=1$，即$\cos^2\theta=\frac{4}{13}$，

所以$\cos\theta=-\frac{2\sqrt{13}}{13}$，

故答案为：$-\frac{2\sqrt{13}}{13}$.

5. 函数$f\left(x\right)=\sin\left(2x-\frac{\pi}{6}\right)$的单调递减区间是 ______.

【答案】$\left[\frac{\pi}{3}+k\pi,\frac{5\pi}{6}+k\pi\right],k\in Z$

【解析】

【详解】试题分析：因为 $f(x)=\sin(2x-\frac{\pi}{6})$；所以由 $\frac{\pi}{2}+2k\pi\le 2x-\frac{\pi}{6}\le\frac{3\pi}{2}+2k\pi$,$k\in Z$

可得 x∈$\left[\frac{\pi}{3}+k\pi,\frac{5\pi}{6}+k\pi\right],k\in Z$

所以函数的递减区间为 $\left[\frac{\pi}{3}+k\pi,\frac{5\pi}{6}+k\pi\right],k\in Z$.

考点：三角函数的性质.

6. 已知 $\overrightarrow{AB}=\frac{1}{4}\overrightarrow{BC}$，且 $\overrightarrow{BA}=m\overrightarrow{AC}$，则实数 $m=$______.

【答案】$-\frac{1}{5}$##-0.2

【解析】

【分析】利用平面向量的线性运算求解.

【详解】解：$\because\overrightarrow{BA}=-\overrightarrow{AB}=-\frac{1}{4}\overrightarrow{BC}=-\frac{1}{4}\left(\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{AC}\right)$，

$\therefore\overrightarrow{BA}=-\frac{1}{5}\overrightarrow{AC}=m\overrightarrow{AC}$，

$\therefore m=-\frac{1}{5}$.

故答案为：$-\frac{1}{5}$

7. 已知单位向量 $\vec{a}$，$\vec{b}$ 满足 $\left(3\vec{a}+\vec{b}\right)\perp\left(\vec{a}-2\vec{b}\right)$，则 $\cos\left\langle\vec{a},\vec{b}\right\rangle=$______.

【答案】$\frac{1}{5}$##0.2

【解析】

【分析】由向量垂直及向量数量积的运算律、数量积的定义列方程求夹角余弦值即可.

【详解】由题意 $\left(3\vec{a}+\vec{b}\right)\cdot\left(\vec{a}-2\vec{b}\right)=3\left|\vec{a}\right|^2-5\vec{a}\cdot\vec{b}-2\left|\vec{b}\right|^2=3-5\cos\left\langle\vec{a},\vec{b}\right\rangle-2=0$，解得

$\cos<\vec{a},\vec{b}>=\frac{1}{5}$.

故答案为：$\frac{1}{5}$

8. 已知向量 $\vec{a}=(1,1),\vec{b}=(2,3)$，则 $\vec{a}$ 在 $\vec{b}$ 方向上的数量投影为__________

【答案】$\dfrac{5\sqrt{13}}{13}$

【解析】

【分析】根据平面向量投影的定义计算即可

【详解】向量 $\vec{a}=(1,1),\vec{b}=(2,3)$，

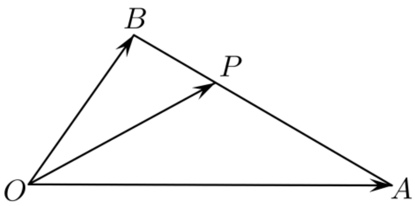
$\therefore \vec{a}\cdot\vec{b}=1\times2+1\times3=5$， $|\vec{b}|=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$，

所以 $\vec{a}$ 在 $\vec{b}$ 方向上的数量投影为

$|\vec{a}|\cos\theta=\dfrac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{|\vec{b}|}=\dfrac{5}{\sqrt{13}}=\dfrac{5\sqrt{13}}{13}$；

故答案为：$\dfrac{5\sqrt{13}}{13}$

9. 如图，在$\triangle OAB$中，P 为线段 AB 上一点，则 $\overrightarrow{OP}=x\overrightarrow{OA}+y\overrightarrow{OB}$，若 $\overrightarrow{AP}=3\overrightarrow{PB}$，$|\overrightarrow{OA}|=4$，$|\overrightarrow{OB}|=2$，且 $\overrightarrow{OA}$ 与 $\overrightarrow{OB}$ 的夹角为$60°$，则 $\overrightarrow{OP}\cdot\overrightarrow{AB}$ 的值为_______.



【答案】-3

【解析】

【分析】利用向量线性运算及平面向量基本定理，用$\overrightarrow{OB},\overrightarrow{OA}$表示$\overrightarrow{OP}$与$\overrightarrow{AB}$，然后利用数量积的运算律求解即可

【详解】因为 $\overrightarrow{AP}=3\overrightarrow{PB}$，所以 $\overrightarrow{AP}=\dfrac{3}{4}\overrightarrow{AB}=\dfrac{3}{4}(\overrightarrow{OB}-\overrightarrow{OA})$，

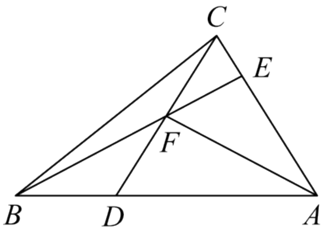
所以 $\overrightarrow{OP}\cdot\overrightarrow{AB}=(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{AP})\cdot(\overrightarrow{OB}-\overrightarrow{OA})=(\dfrac{1}{4}\overrightarrow{OA}+\dfrac{3}{4}\overrightarrow{OB})\cdot(\overrightarrow{OB}-\overrightarrow{OA})$

$=-\dfrac{1}{4}\overrightarrow{OA}^2+\dfrac{3}{4}\overrightarrow{OB}^2-\dfrac{1}{2}\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{OB}=-\dfrac{1}{4}\times16+\dfrac{3}{4}\times4-\dfrac{1}{2}\times4\times2\times\cos60°=-3$，

即 $\overrightarrow{OP}\cdot\overrightarrow{AB}=-3$，

故答案为：-3

10. 如图，$\triangle ABC$ 中， $AD=2DB$， $AE=3EC$，CD 与 BE 交于 F，设 $\overrightarrow{AB}=\vec{a}$， $\overrightarrow{AC}=\vec{b}$， $\overrightarrow{AF}=x\vec{a}+y\vec{b}$，则$(x,y)$为_________.



【答案】$\left(\frac{1}{3},\frac{1}{2}\right)$

【解析】

【分析】设 $\overrightarrow{BF}=\lambda\overrightarrow{BE}$，$\overrightarrow{CF}=\mu\overrightarrow{CD}$，根据平面向量基本定理，将 $\overrightarrow{AF}$ 用已知向量 $\overrightarrow{AB}$，$\overrightarrow{AC}$ 表示出来，列出方程组即可求解.

【详解】解：设 $\overrightarrow{BF}=\lambda\overrightarrow{BE}$，

$\therefore \overrightarrow{AF}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BF}=\overrightarrow{AB}+\lambda\overrightarrow{BE}=\overrightarrow{AB}+\lambda\left(\overrightarrow{AE}-\overrightarrow{AB}\right)=\overrightarrow{AB}+\lambda\left(\frac{3}{4}\overrightarrow{AC}-\overrightarrow{AB}\right)$

$=(1-\lambda)\overrightarrow{AB}+\frac{3}{4}\lambda\overrightarrow{AC}$，

同理设 $\overrightarrow{CF}=\mu\overrightarrow{CD}$，

$\therefore \overrightarrow{AF}=\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{CF}=\overrightarrow{AC}+\mu\overrightarrow{CD}=\overrightarrow{AC}+\mu\left(\overrightarrow{AD}-\overrightarrow{AC}\right)=\overrightarrow{AC}+\mu\left(\frac{2}{3}\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AC}\right)$

$=\frac{2}{3}\mu\overrightarrow{AB}+(1-\mu)\overrightarrow{AC}$，

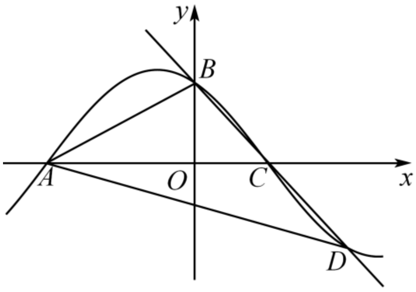
根据平面向量基本定理，得

$\begin{cases}1-\lambda=\frac{2}{3}\mu\\ \frac{3}{4}\lambda=1-\mu\end{cases}$，解得 $\lambda=\frac{2}{3}$，

$\therefore \overrightarrow{AF}=\frac{1}{3}\overrightarrow{AB}+\frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$，

故答案为：$\left(\frac{1}{3},\frac{1}{2}\right)$

11. 如图，函数 $f(x)=2\sin(\omega x+\varphi)(\omega>0,0<\varphi<\pi)$ 的图象与坐标轴交于点 A，B，C，直线 BC 交 $f(x)$ 的图象于点 D，O(坐标原点)为 $\triangle ABD$ 的重心(三条边中线的交点)，其中 $A(-\pi,0)$，则 $\tan B=$ ________.



【答案】$\dfrac{3\sqrt{3}\pi}{6-\pi^2}$

【解析】

【分析】根据三角函数的图象，求得函数的解析式$f\left(x\right)=2\sin\left(\dfrac{2}{3}x+\dfrac{2\pi}{3}\right)$，得到$B\left(0,\sqrt{3}\right)$，结合

$\tan B=\tan\left(\angle ABO+\angle CBO\right)$，即可求解.

【详解】因为O为$\triangle ABD$的重心，且$A\left(-\pi,0\right)$，可得$OA=\dfrac{2}{3}AC=\pi$，

解得$AC=\dfrac{3}{2}\pi$，所以$C\left(\dfrac{\pi}{2},0\right)$，

所以$\dfrac{1}{2}T=\dfrac{\pi}{2}-(-\pi)=\dfrac{3\pi}{2}$，所以$T=3\pi$，所以$\dfrac{2\pi}{\omega}=3\pi$，解得$\omega=\dfrac{2}{3}$，

可得$\boldsymbol{f\left(x\right)=2\sin\left(\dfrac{2}{3}x+\varphi\right)}$，

由$f\left(-\pi\right)=0$，即$\sin[\dfrac{2}{3}\cdot(-\pi)+\varphi]=0$，可得$\dfrac{2}{3}\times\left(-\pi\right)+\varphi=k\pi$，

解得$\varphi=k\pi+\dfrac{2\pi}{3},k\in Z$，又由$0<\varphi<\pi$，所以$\varphi=\dfrac{2\pi}{3}$，

所以$f\left(x\right)=2\sin\left(\dfrac{2}{3}x+\dfrac{2\pi}{3}\right)$，

于是$\left|OB\right|=f\left(0\right)=2\sin\left(\dfrac{2}{3}\times0+\dfrac{2\pi}{3}\right)=\sqrt{3}$，所以$B\left(0,\sqrt{3}\right)$.

$$\tan B=\tan\left(\angle ABO+\angle CBO\right)=\frac{\tan\angle ABO+\tan\angle CBO}{1-\tan\angle ABO\cdot\tan\angle CBO}=\frac{\dfrac{\pi}{\sqrt{3}}+\dfrac{\pi}{2\sqrt{3}}}{1-\dfrac{\pi^2}{6}}=\frac{3\sqrt{3}\pi}{6-\pi^2}.$$

故答案为：$\dfrac{3\sqrt{3}\pi}{6-\pi^2}$.

12. 在斜三角形$\triangle ABC$中，内角A，B，C所对的边分别为a，b，c，若$4c\cos A=b$，$\dfrac{\tan A}{\tan C\cdot\tan B}+\dfrac{6}{\tan A}$的最小值为________

【答案】$\dfrac{3\sqrt{5}}{2}$ ##$\dfrac{3}{2}\sqrt{5}$

【解析】

【分析】利用正弦定理，同角三角函数的基本关系和基本不等式即可求解.

【详解】因为$4c\cos A=b$，由正弦定理可得$4\sin C\cos A=\sin B$，

又因为$\sin B=\sin(A+C)$，所以$4\sin C\cos A=\sin C\cos A+\sin A\cos C$，

整理可得$3\sin C\cos A=\sin A\cos C$，因为$A\in(0,\pi),C\in(0,\pi)$，

所以$\tan A=3\tan C$，且$\tan A>0,\tan C>0$，

$\tan B=-\tan(A+C)=\dfrac{\tan A+\tan C}{\tan A\tan C-1}=\dfrac{4\tan C}{3\tan^2C-1}$，

则$\dfrac{\tan A}{\tan C\cdot\tan B}+\dfrac{6}{\tan A}=\dfrac{3\tan C}{\tan C\cdot\tan B}+\dfrac{6}{3\tan C}=\dfrac{3}{\tan B}+\dfrac{2}{\tan C}=\dfrac{9\tan^2C-3}{4\tan C}+\dfrac{2}{\tan C}$

$=\dfrac{9\tan C}{4}+\dfrac{5}{4\tan C}\geq 2\sqrt{\dfrac{9\tan C}{4}g\dfrac{5}{4\tan C}}=\dfrac{3\sqrt{5}}{2}$，

当且仅当$\dfrac{9\tan C}{4}=\dfrac{5}{4\tan C}$，即$\tan C=\dfrac{\sqrt{5}}{3}$时取等号，此时取得最小值$\dfrac{3\sqrt{5}}{2}$，

故答案为：$\dfrac{3\sqrt{5}}{2}$.

二、选择题（本大题共4题，每题4分，共16分，每题只有一个正确答案）

13. 设$\vec{a}$，$\vec{b}$是两个非零向量，则下列说法正确的是（　）

A. 若$|\vec{a}+\vec{b}|=|\vec{a}|-|\vec{b}|$，则$\vec{a}\perp\vec{b}$

B. 若$\vec{a}\perp\vec{b}$，则$|\vec{a}+\vec{b}|=|\vec{a}|-|\vec{b}|$

C. 若$|\vec{a}+\vec{b}|=|\vec{a}|-|\vec{b}|$，则存在实数λ，使得$\vec{a}=\lambda\vec{b}$

D. 若存在实数λ，使得$\vec{a}=\lambda\vec{b}$，则$|\vec{a}+\vec{b}|=|\vec{a}|-|\vec{b}|$

【答案】C

【解析】

【详解】利用排除法可得选项 C 是正确的，$\because|\vec{a}+\vec{b}|=|\vec{a}|-|\vec{b}|$，则 $\vec{a}$，$\vec{b}$ 共线，即存在实数 λ，使得 $\vec{a}=\lambda\vec{b}$．如选项 A：$|\vec{a}+\vec{b}|=|\vec{a}|-|\vec{b}|$时，$\vec{a}$，$\vec{b}$ 可为异向的共线向量；选项 B：若 $\vec{a}\perp\vec{b}$，由正方形得$|\vec{a}+\vec{b}|=|\vec{a}|-|\vec{b}|$不成立；选项 D：若存在实数 λ，使得 $\vec{a}=\lambda\vec{b}$，$\vec{a}$，$\vec{b}$ 可为同向的共线向量，此时显然$|\vec{a}+\vec{b}|=|\vec{a}|-|\vec{b}|$不成立

14. 已知 α 和 β 都是锐角，向量 $\vec{a}=(\cos\alpha,\sin\alpha)$，$\vec{b}=(\sin\beta,\cos\beta)$，则（　　）

A. 存在 α 和 β，使得 $\vec{a}\cdot\vec{b}=2$

B. 存在 α 和 β，使得 $\vec{a}//\vec{b}$

C. 存在 α 和 β，使得 $\vec{a}\perp\vec{b}$

D. 存在 α 和 β，使得 $\left|\vec{a}-\vec{b}\right|=\sqrt{2}$

【答案】B

【解析】

【分析】依题意可得 $0<\alpha+\beta<\pi$，根据数量积的坐标表示及和角公式得到 $0<\vec{a}\cdot\vec{b}\le1$，即可判断 A、C，当 $\alpha+\beta=\dfrac{\pi}{2}$ 时可以判断 B，根据数量积的运算律判断 D.

【详解】因为 α 和 β 都是锐角，所以 $0<\alpha+\beta<\pi$，

又 $\vec{a}=(\cos\alpha,\sin\alpha)$，$\vec{b}=(\sin\beta,\cos\beta)$，

所以 $\vec{a}\cdot\vec{b}=\cos\alpha\sin\beta+\cos\beta\sin\alpha=\sin(\alpha+\beta)$，$\left|\vec{a}\right|=1$，$\left|\vec{b}\right|=1$，

因为 $0<\alpha+\beta<\pi$，所以 $0<\sin\left(\alpha+\beta\right)\le1$，故 $0<\vec{a}\cdot\vec{b}\le1$，因此 A 和 C 错误；

当 $\alpha+\beta=\dfrac{\pi}{2}$ 时，$\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta=\cos(\alpha+\beta)=0$，即 $\vec{a}//\vec{b}$，所以 B 正确；

$\left|\vec{a}-\vec{b}\right|=\sqrt{\left(\vec{a}-\vec{b}\right)^2}=\sqrt{\vec{a}^2+\vec{b}^2-2\vec{a}\cdot\vec{b}}=\sqrt{2-2\sin(\alpha+\beta)}<\sqrt{2}$，所以 D 错误；

故选：B.

15. 已知函数 $f\left(x\right)=\sin\left(\omega x+\varphi\right)\left(\omega>0,0<\varphi<\dfrac{\pi}{2}\right)$，若 $f\left(x\right)$ 的图象关于点 $\left(\dfrac{\pi}{3},0\right)$ 对称，且直线 $y=1$ 与函数 $f\left(x\right)$ 的图象的两个交点之间的最短距离为 π，则下列四个结论中错误的是（　　）

A. $f\left(x\right)$ 的最小正周期为 π

B. $f\left(x\right)$ 的单调递减区间是 $\left[\dfrac{\pi}{12}+k\pi,\dfrac{7\pi}{12}+k\pi\right]$，$k\in\mathbf{Z}$

C. $f\left(x\right)$的图象关于直线$x=-\dfrac{\pi}{12}$对称

D. $f\left(x\right)$的图象向右平移$\dfrac{\pi}{6}$个单位长度后得到的函数为奇函数

【答案】C

【解析】

【分析】根据正弦函数的图象和性质逐项进行检验即可求解.

【详解】由题知直线$y=1$与函数$f\left(x\right)$的交点之间的最短距离为π，所以$T=\pi$，故A正确；

所以$\omega=\dfrac{2\pi}{\pi}=2$，所以$f\left(x\right)=\sin\left(2x+\varphi\right)$，

因为$f\left(x\right)$的图象关于点$\left(\dfrac{\pi}{3},0\right)$对称，所以$\dfrac{2\pi}{3}+\varphi=k\pi,k\in\mathbf{Z}$，即$\varphi=k\pi-\dfrac{2\pi}{3}$，$k\in\mathbf{Z}$，

又因为$0<\varphi<\dfrac{\pi}{2}$，所以当$k=1$时，$\varphi=\dfrac{\pi}{3}$，所以$f\left(x\right)=\sin\left(2x+\dfrac{\pi}{3}\right)$，

令$\dfrac{\pi}{2}+2k\pi\leq 2x+\dfrac{\pi}{3}\leq\dfrac{3\pi}{2}+2k\pi$，$k\in\mathbf{Z}$，解得$\dfrac{\pi}{12}+k\pi\leq x\leq\dfrac{7\pi}{12}+k\pi$，$k\in\mathbf{Z}$，

所以$f\left(x\right)$的单调递减区间为$\left[\dfrac{\pi}{12}+k\pi,\dfrac{7\pi}{12}+k\pi\right]$，$k\in\mathbf{Z}$，故B正确；

因为$\sin\left[2\times\left(-\dfrac{\pi}{12}\right)+\dfrac{\pi}{3}\right]=\sin\dfrac{\pi}{6}=\dfrac{1}{2}\neq\pm1$，故C错误；

函数$f\left(x\right)$的图象向右平移$\dfrac{\pi}{6}$个单位长度后得到的函数

$g\left(x\right)=\sin\left[2\left(x-\dfrac{\pi}{6}\right)+\dfrac{\pi}{3}\right]=\sin 2x$为奇函数，故D正确.

故选:C.

16. 有下面两个命题：

①若$y=f(x)$是周期函数，则$y=f(f(x))$是周期函数；

②若$y=f(f(x))$是周期函数，则$y=f(x)$是周期函数，

则下列说法中正确的是（　　）.

A. ①②都正确　　B. ①正确②错误　　C. ①错误②正确　　D. ①②都错误

【答案】B

【解析】

【分析】由周期函数的定义判断两个命题即可.

【详解】若 $y=f(x)$ 是周期函数，设周期为 T，则 $f(x+T)=f(x)$，则 $f(f(x+T))=f(f(x))$ 也是周期函数，故①正确；

若 $y=f(f(x))$ 是周期函数，设周期为 T，则 $f(f(x+T))=f(f(x))$，　$f(x+T)=f(x)$ 不一定成立，故②错误.

故选：B.

三、解答题（本大题共 5 题，满分 48 分，解答要有论证过程与运算步骤）

17. 已知 A，B，C 三点的坐标分别为 $A(1,-1)$，$B(-2,1)$，$C(m,2)$，是否存在实数 m，使得 A，B，C 三点能构成直角三角形？若存在，求 m 的取值集合；若不存在，请说明理由.

【答案】存在；m 的取值集合为 $\left\{3,-\frac{4}{3}\right\}$.

【解析】

【分析】假设存在，再通过分类讨论以及利用平面向量处理垂直问题进行求解.

【详解】存在实数 m，理由如下：

由题意，得 $\overrightarrow{AB}=(-2,1)-(1,-1)=(-3,2)$，

$\overrightarrow{AC}=(m,2)-(1,-1)=(m-1,3)$，

$\overrightarrow{BC}=(m,2)-(-2,1)=(m+2,1)$.

若 A 为直角，则 $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}=-3(m-1)+6=0$，得 $m=3$.

若 B 为直角，则 $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{BC}=-3(m+2)+2=0$，得 $m=-\frac{4}{3}$.

若 C 为直角，则 $\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{BC}=(m-1)(m+2)+3=m^2+m+1=0$，

$\Delta=1^2-4\times1\times1=-3<0$，所以方程无解.

故 m 的取值集合为 $\left\{3,-\frac{4}{3}\right\}$.

18. 已知向量 $\vec{a}=(m,1)$，$\vec{b}=(2,m+1)$，$m\in\mathrm{R}$.

（1）若向量 $\vec{a}$，$\vec{b}$ 能构成一组基底，求实数 m 的范围；

（2）若 $\vec{c}=(1,3)$，且 $\vec{c}\perp(\vec{a}-\vec{b})$，求向量 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 的夹角大小.

【答案】（1）$m\neq-2$ 且 $m\neq1$