



C. (1, 0)或者(-1, -4)

D. (-1, -4)

7. 正四面体 $ABCD$ 中,  $E, F$ 分别为棱 $AD, BC$ 的中点, 则异面直线 $EF$ 与 $CD$ 所成的角为 ( ) .

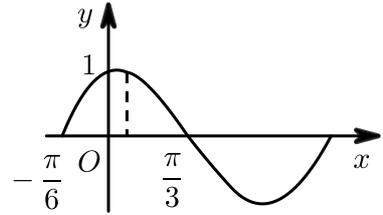
A.  $\frac{\pi}{6}$

B.  $\frac{\pi}{4}$

C.  $\frac{\pi}{3}$

D.  $\frac{\pi}{2}$

8. 函数 $f(x) = A \sin(\omega x + \varphi)$  ( $A > 0, \omega > 0, |\varphi| < \frac{\pi}{2}$ ) 的部分图象如图所示, 若 $x_1, x_2 \in (-\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3})$ , 且 $f(x_1) = f(x_2)$  ( $x_1 \neq x_2$ ), 则 $f(x_1 + x_2) =$  ( ) .



A. 1

B.  $\frac{1}{2}$

C.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

D.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

9. 已知 $\triangle ABC$ 是边长为2的等边三角形,  $P$ 为平面 $ABC$ 内一点, 则 $\vec{PA} \cdot (\vec{PB} + \vec{PC})$ 的最小值是 ( ) .

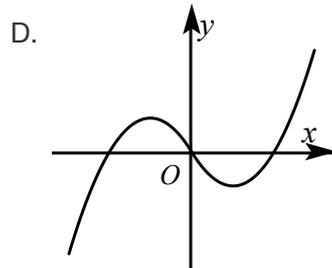
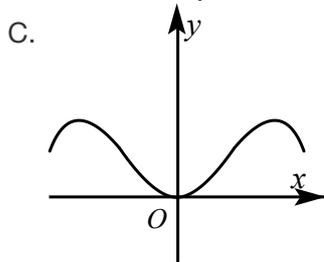
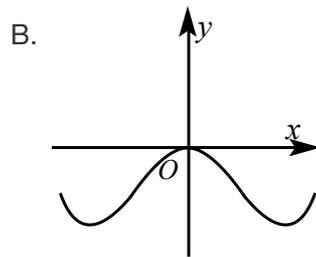
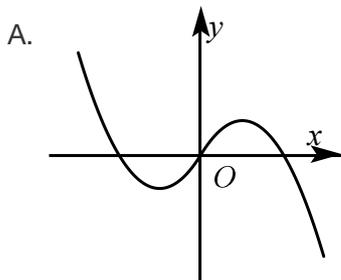
A. -2

B.  $-\frac{3}{2}$

C.  $-\frac{4}{3}$

D. -1

10. 设函数 $f(x) = x \cos x - \sin x$ 的图象上的点 $(x_0, y_0)$ 处的切线的斜率为 $k$ , 若 $k = g(x_0)$ , 则函数 $g(x)$ 的大致图象为 ( ) .



11. 已知 $F_1, F_2$ 分别是双曲线 $C: \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ 的左、右焦点, 若 $F_2$ 关于渐近线的对称点恰落在以 $F_1$ 为圆心,  $|OF_1|$ 为半径的圆上, 则双曲线 $C$ 的离心率为 ( ) .

A. 2

B.  $\sqrt{2}$

C. 3

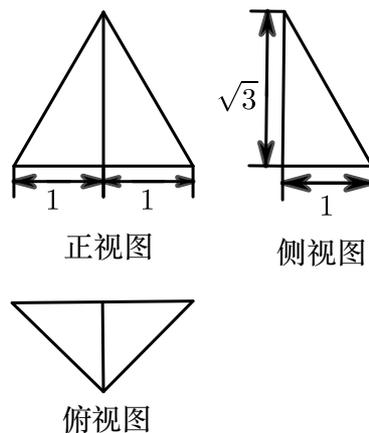
D.  $\sqrt{3}$

12. 设 $f(x)$ 是定义在 $\mathbf{R}$ 上的函数, 其导函数为 $f'(x)$ , 若 $f(x) + f'(x) > 1$ ,  $f(0) = 2018$ , 则不等式 $e^x f(x) > e^x + 2017$  (其中 $e$ 为自然对数的底数) 的解集为 ( ).
- A.  $(-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$                       B.  $(-\infty, 0) \cup (2017, +\infty)$   
 C.  $(2017, +\infty)$                                       D.  $(0, +\infty)$

## 二、填空题

(本大题共4小题, 每小题5分, 共20分)

13. 已知函数 $f(x) = \begin{cases} 2^x (x > 1) \\ x^2 - 6x + 9 (x \leq 1) \end{cases}$ , 则不等式 $f(f(1)) =$  \_\_\_\_\_ .
14. 设 $F_1$ 、 $F_2$ 分别是椭圆 $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$ 的左、右焦点,  $P$ 为椭圆上一点,  $M$ 是 $F_1P$ 的中点,  $|OM| = 3$ , 则 $P$ 点到椭圆左焦点的距离为 \_\_\_\_\_ .
15. 一个几何体的三视图如图所示, 其中正视图是一个正三角形, 俯视图是一个等腰直角三角形, 则该几何体的外接球的表面积为 \_\_\_\_\_ .

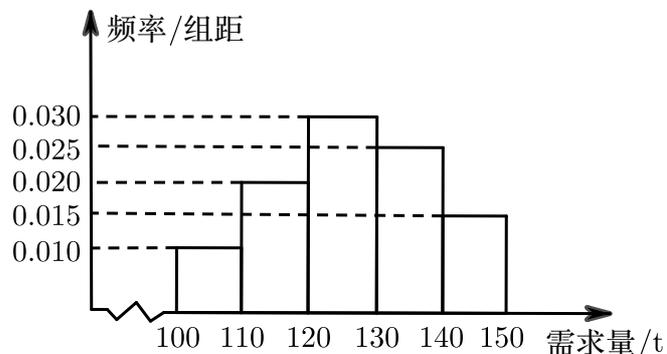


16. 在 $\triangle ABC$ 中, 已知 $c = 2$ , 若 $\sin^2 A + \sin^2 B - \sin A \sin B = \sin^2 C$ , 则 $a + b$ 的取值范围 \_\_\_\_\_ .

## 三、解答题

(本大题共5小题, 每小题12分, 共60分)

17. 经销商经销某种农产品, 在一个销售季度内, 每售出1t该产品获利润600元, 未售出的产品, 每1t亏损400元. 根据历史资料, 得到销售季度内市场需求量的频率分布直方图, 如右图所示. 经销商为下一个销售季度购进了130t该农产品. 以 $X$  (单位:  $t \leq 100 \leq X \leq 150$ ) 表示下一个销售季度内的市场需求量,  $T$  (单位: 元) 表示下一个销售季度内经销该农产品的利润.

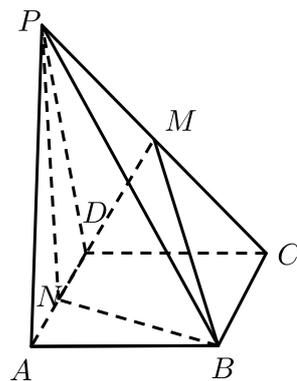


- (1) 将  $T$  表示为  $X$  的函数.  
 (2) 根据直方图估计利润  $T$  不少于 58000 元的概率.

18. 已知等差数列  $\{a_n\}$  前  $n$  项和为  $S_n$ ,  $a_5 = 5$ ,  $S_{10} = 55$ .

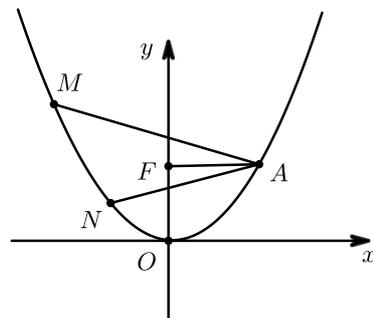
- (1) 求  $\{a_n\}$  的通项公式.  
 (2) 在 (1) 的条件下, 设  $b_n = 2^n \cdot a_n$ , 求数列  $\{b_n\}$  的前  $n$  项和  $T_n$ .

19. 如图, 在四棱锥  $P-ABCD$  中, 侧棱  $PA = PD$ , 底面  $ABCD$  是菱形,  $\angle BAD = 60^\circ$ , 点  $M$ 、 $N$  分别为  $PC$ 、 $AD$  的中点.



- (1) 求证:  $AD \perp PB$ .  
 (2) 若平面  $PAD \perp$  平面  $ABCD$ ,  $BM = BN = \sqrt{3}$ , 求三棱锥  $P-BMN$  的体积.

20. 已知  $F$  是抛物线  $x^2 = 2py$  的焦点,  $A(m, 1)$  是抛物线上的点, 且  $|AF| = \frac{5}{4}$ .



- (1) 求抛物线方程.  
 (2)

若 $M$ 、 $N$ 为抛物线上两动点，设直线 $AM$ 、 $AN$ 的斜率分别为 $k_1$ 、 $k_2$ ，研究表明： $k_1$ 、 $k_2$ 的和或者积为定值时，直线 $MN$ 为特征直线（平行的直线或者过定点的直线），请在如下两条件中任选一个，确定直线 $MN$ 的特征（要求求出定点或者定值 $k$ ）。

条件①： $k_1 + k_2 = 0$ ,

条件②： $k_1 k_2 = 1$ .

21. 已知函数 $f(x) = a \cdot \cos x + x \cdot \sin x$ ,  $x \in [0, \pi]$ .

(1) 若 $a = 1$ , 求 $f(x)$ 的极值.

(2) 若 $f(x)$ 是单调函数, 求实数 $a$ 的取值范围.

#### 四、选做题

(本大题共2小题, 选做1题, 共10分)

##### 选修4-4: 坐标系与参数方程

22. 在平面直角坐标系 $xOy$ 中, 圆 $C$ 的参数方程为 $\begin{cases} x = -5 + \sqrt{2} \cos t, \\ y = 3 + \sqrt{2} \sin t \end{cases}$  ( $t$ 为参数), 在以原点 $O$

为极点,  $x$ 轴的非负半轴为极轴建立的极坐标系中, 直线 $l$ 的极坐标方程为

$$\rho \cos \left( \theta + \frac{\pi}{4} \right) = -\sqrt{2}, \quad A, B \text{ 两点的极坐标分别为 } A \left( 2, \frac{\pi}{2} \right), B(2, \pi).$$

(1) 求圆 $C$ 的普通方程和直线 $l$ 的直角坐标方程.

(2) 若点 $P$ 是圆 $C$ 上任一点, 求 $\triangle PAB$ 面积的最小值.

##### 选修4-5: 不等式选讲

23. 已知函数 $f(x) = |x + 1| - 2|x - a|$ ,  $a > 0$ .

(1) 当 $a = 1$ 时, 求不等式 $f(x) > 1$ 的解集;

(2) 若 $f(x)$ 的图象与 $x$ 轴围成的三角形面积大于6, 求 $a$ 的取值范围.