



北京航空航天大学
BEIHANG UNIVERSITY

2018—2019 学年第 1 学期

考试答题册

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
成绩								
阅卷人签字								
校对人签字								

考试课程 工科高等代数(期中 A 卷)

班 级 学 号

姓 名 成 绩

任课教师

2018 年 11 月 17 日

一、选择题 (本题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

1. 已知三角形的顶点为 $A(1,-2,1)$, $B(3,-3,-1)$, $C(4,0,3)$, 则此三角形 $\triangle ABC$ 为_____。
- A. 等边三角形; B. 等腰三角形; C. 直角三角形; D. 等腰直角三角形.
2. 已知曲线 $\begin{cases} (x-1)^2 + y^2 + z^2 = 36 \\ y+z=0 \end{cases}$, 则以下各点中在曲线上的为_____。
- A. $(3,4,-4)$; B. $(-3,2,4)$; C. $(1,-4,4)$; D. $(2,3,-3)$.
3. 以下各组中的平面与球面相切的是_____。
- A. $z=3$, $x^2 + y^2 + z^2 - 6x + 2y - 10z + 22 = 0$;
- B. $y=2$, $x^2 + y^2 + z^2 + 4x - 2y - 6z + 13 = 0$;
- C. $x=5$, $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y - 2z - 4 = 0$.;
- D. $x+y+z=1$, $x^2 + y^2 + z^2 + 4x - 6y + 2z + 12 = 0$.
4. 如果平面 $x+mz-1=0$ 与双叶双曲面 $x^2 + y^2 - z^2 = -1$ 的交线是抛物线, 则 m 可以取下列选项中的_____。
- A. $m=0$; B. $m=-1$; C. $m=2$; D. $m=-3$.
5. 已知四边形 $ABCD$ 的顶点依次为 $A(3,-1,2)$, $B(1,2,-1)$, $C(-1,1,-2)$, $D(3,-5,4)$, 则该四边形为_____。
- A. 平行四边形; B. 非平面图形; C. 正方形; D. 梯形.
6. 下列有关向量的各式中正确的是_____。
- A. $(\lambda \vec{a}) \cdot \vec{b} = \lambda(\vec{a} \cdot \vec{b})$; B. $(\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c} = \vec{a}(\vec{b} \cdot \vec{c})$;
- C. $\vec{a}^2 \vec{b}^2 = (\vec{a} \cdot \vec{b})^2$; D. $|\vec{a} + \vec{b}||\vec{a} - \vec{b}| = |\vec{a}^2 - \vec{b}^2|$.

7. 以下命题不成立的是_____。

A. 如果向量 $\vec{c} \perp \vec{b}$, 则有 $(\vec{a} + \vec{c}) \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b}$;

B. 如果向量 $\vec{c} \parallel \vec{b}$, 则有 $(\vec{a} + \vec{c}) \times \vec{b} = \vec{a} \times \vec{b}$;

C. 如果向量 $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ 满足 $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$, 则有 $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{b} \times \vec{c} = \vec{c} \times \vec{a}$;

D. 如果向量 $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ 满足 $\vec{a} \times \vec{c} = \vec{b} \times \vec{c}$, 且 $\vec{c} \neq \vec{0}$, 则有 $\vec{a} = \vec{b}$.

8. 下列各组向量不共面的是_____。

A. (2,3,-1)、(1,-1,3)、(1,9,-11); B. (2,-1,2)、(1,2,-3)、(3,-4,7);

C. (3,-2,1)、(2,1,3)、(3,-1,-2); D. (-1,1,-4)、(-2,0,2)、(-3,1,-2).

9. 齐次线性方程组
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$$
 的解的情况为_____。

A. 无解; B. 只有零解; C. 有无穷多解; D. 无法判断.

10. 已知线性方程组
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + (a+2)x_3 = 3 \\ x_1 + ax_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$$
 无解, 则 $a =$ _____。

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

二、填空题 (本题共 20 分, 每小题 4 分).

1. 模长为 4 的向量 \vec{a} 与单位向量 \vec{e} 的夹角 $\alpha = \frac{2}{3}\pi$, 则 \vec{a} 在 \vec{e} 方向上的投影 $\vec{a}_e = |\vec{a}| \cos \alpha =$ _____. (这里的**投影**就是**投影数**!)

2. 四面体的顶点为 $A(0,0,0), B(3,4,-1), C(2,3,5), D(6,0,-3)$, 则该四面体的体积 $V =$ _____。

3. 平面 $\Pi_1: 2x - y + z - 6 = 0$ 与平面 $\Pi_2: x + y + 2z - 5 = 0$ 的夹角 $\alpha =$ _____。

4. 通过点 $A(1,1,-2), B(3,-1,0)$ 的直线的参数方程为_____。

5. 方程组 $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$ 的通解为_____。

三、(本题 8 分)已知点 O 是三角形 $\triangle ABC$ 的重心, 证明:

$$\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} = \mathbf{0}.$$

四、(本题共 10 分)求通过点 $A(1,1,1)$ 且与两条直线 $L_1: \frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z+1}{1}$ 和 $L_2: \frac{x}{1} = \frac{y+4}{3} = \frac{z+1}{2}$ 都相交的直线 L 的方程。

五、(本题共 10 分)求通过直线

$$L: \begin{cases} 2x - z = 0, \\ x + y - z + 5 = 0 \end{cases}$$

且垂直于平面 $\Pi: 7x - y + 4z - 3 = 0$ 的平面方程。

六、(本题共 10 分)求以下两条直线之间的距离：

$$L_1: \frac{x+5}{3} = \frac{y+5}{2} = \frac{z-1}{-2} \quad \text{和} \quad L_2: \begin{cases} x = 9 + 6t \\ y = -2t \\ z = 2 - t \end{cases}。$$

七、(本题共 12 分)设有方程组

$$\begin{cases} ax_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + bx_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + 2bx_2 + x_3 = 4 \end{cases}。$$

- 1) a, b 取何值时, 方程组有唯一解;
- 2) a, b 取何值时, 方程组无解;
- 3) a, b 取何值时, 方程组有无穷多解, 并求出通解。