

中等职业学校职教高考公共基础课配套用书

新课标



数学同步学习辅导

拓展模块一·上册

中等职业学校职教高考
公共基础课配套用书

数学同步学习辅导

拓展模块一·上册

主编◎朱红伟 何红林

湖南大学出版社

责任编辑：金红艳
封面设计：旗语书装

ISBN 978-7-5667-4820-1



9 787566 748201 >

定价：35.00元



数学 同步学习辅导

拓展模块一·上册

主编◎朱红伟 何红林



湖南大学出版社

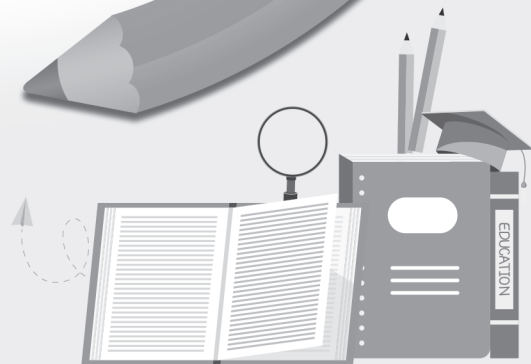
中等职业学校职教高考公共基础课配套用书

数学

同步学习辅导

拓展模块一·上册

主编 © 朱红伟 何红林



湖南大学出版社

·长沙·

内 容 提 要

本书以中等职业学校教育教学改革、提高课堂时效性为目标,以《中等职业学校数学课程标准(2020年版)》为基础,充分落实学生的主体地位,从而激发学生的自信,挖掘学生的潜力。

本书是与中等职业学校教科书《数学 拓展模块一 上册》相配套的学习指导用书,本书题目数量和难易程度适中,有助于学生巩固所学知识,进一步提高分析问题和解决问题的能力。

图书在版编目(CIP)数据

数学同步学习辅导:拓展模块一·上册 / 朱红伟,
何红林主编. -- 长沙:湖南大学出版社,2026.4.
(中等职业学校职教高考公共基础课配套用书). -- ISBN
978-7-5667-4820-1

I. G634.603

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2026NE4751 号

数学同步学习辅导:拓展模块一·上册

SHUXUE TONGBU XUEXI FUDAO: TUOZHAN MOKUAI YI · SHANGCE

主 编:朱红伟 何红林

责任编辑:金红艳

印 装:唐山唐文印刷有限公司

开 本:889 mm×1194 mm 1/16 印 张:7 字 数:182 千字

版 次:2026 年 4 月第 1 版 印 次:2026 年 4 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5667-4820-1

定 价:35.00 元

出 版 人:李文邦

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山 邮 编:410082

电 话:0731-88822559(营销部),88821327(编辑室),88821006(出版部)

传 真:0731-88822264(总编室)

网 址:<http://press.hnu.edu.cn>

电子邮箱:395405867@qq.com

版权所有,盗版必究

图书凡有印装差错,请与营销部联系

前言

为帮助广大中等职业学校的师生更深入地理解《中等职业学校数学课程标准(2020年版)》的理念和要求,全面贯彻党的教育方针,践行社会主义核心价值观,落实立德树人的根本任务,发展学生的数学学科核心素养,我们遵循中职学生的认知特点和实际数学基础水平编写了本书,力求突出教学内容的针对性和适度性。

本书为中等职业学校公共基础课教材《数学拓展模块一上册》的配套同步学习指导用书,本书按照教材的章、节顺序进行编写。以节为单位,每节设置“学习目标”“同步训练”和“能力提升”三个栏目。学习目标,帮助学生从宏观上把握知识框架与能力定位;同步训练,通过经典习题巩固重要知识点;而能力提升,旨在提升学生的数学方法与解题能力,帮助学生突破重难点。

本书由长期工作在一线的中职职业学校骨干教师编写。由于编者水平有限,书中难免存在疏漏与不足之处,恳请广大师生在使用过程中提出宝贵意见和建议。

编者

2026年3月

目 录

第 1 章 充要条件	1
1.1 充分条件和必要条件	1
1.2 充要条件	6
第 2 章 平面向量	12
2.1 向量的概念	12
2.2 向量的线性运算	19
2.3 向量的内积	23
2.4 向量的坐标表示	29
第 3 章 圆锥曲线	34
3.1 椭圆	34
3.2 双曲线	42
3.3 抛物线	51
第 4 章 立体几何	58
4.1 平面	58
4.2 直线与直线的位置关系	66
4.3 直线与平面的位置关系	74
4.4 平面与平面的位置关系	81

第5章 复数	88
5.1 复数的概念和意义	88
5.2 复数的运算	94
5.3 实系数一元二次方程的解法	99

第1章

充要条件

1.1 充分条件和必要条件

学习目标

了解充分条件、必要条件的概念.

同步训练

一、选择题

- 下列语句不是命题的是().
 - 两点之间线段最短
 - 相交的两条直线有一个交点
 - x 与 y 的和等于 0 吗?
 - 对顶角不相等
- 下列命题是真命题的是().
 - 2 是自然数
 - 如果 x 是负数,那么 $3^x < 0$
 - 函数 $y = x^3$ 是奇函数
 - 如果 $\sin\theta > 0$,则 θ 是第一或第二象限角

3. 命题“正方形的四条边都相等”中的条件是().
- A. 正方形
B. 正方形的四条边
C. 四条边
D. 四条边都相等

二、填空题

1. 判断下列命题的真假,在横线上注明“真”或“假”.

- (1)内错角相等; _____
- (2)一个角的补角大于这个角本身; _____
- (3)两点确定一条直线; _____
- (4)大于 90° 的角是钝角. _____

2. 下列语句中,哪些是命题? 哪些不是命题? 如果是命题,请指出它是真命题还是假命题.

- (1) $4 > 0$; _____
- (2)2012 年夏季残奥会在英国伦敦举行; _____
- (3)三角形的两边之和大于第三边; _____
- (4)明天是晴天吗? _____
- (5) 0.3333 是无理数; _____
- (6)严禁停车! _____
- (7)若 $x^2 > 4$, 则 $x > 2$; _____
- (8)若 a, b, c 成等比数列, 则 $b^2 = ac$. _____

3. 写出下列命题的逆命题,并判断原命题和逆命题的真假.

(1)如果 $\angle A = 60^\circ$, 那么 $\cos A = \frac{1}{2}$;

(2)如果 $x^2 = x$, 那么 $x = 1$.

4. “ $a \neq 0$ ”是“ $ab \neq 0$ ”的 _____ 条件.
5. “ $|x| + |y| = 0$ ”是“ $xy = 0$ ”的 _____ 条件.
6. 用适当的符号(\Rightarrow, \Leftarrow)填空:

(1) $x > 2$ _____ $x > -1$;

(2) $m = 0$ _____ $mn = 0$;

(3)两个角大小相等_____两个角为对顶角；

(4) $x^2-4=0$ _____ $x-2=0$ ；

(5) $A=\emptyset$ _____ $A\cup B=B$ ；

(6) $x\in A$ _____ $x\in(A\cap B)$ 。

三、解答题

1. 指出下列命题的条件与结论,并判断真假.

(1)如果两条直线都与第三条直线平行,那么这两条直线也互相平行;

(2)如果 $x > 2$,那么 $x > 3$;

(3)内错角相等,两直线平行.

2. 指出下列各题中, p 是 q 的什么条件, q 是 p 的什么条件.

(1) $p:x\in\mathbf{Z},q:x\in\mathbf{R}$;

(2) $p:x<5,q:x<3$.

3. 下列“若 p , 则 q ”形式的命题中, p 分别是 q 的什么条件?
- (1) 若四边形的两条对角线垂直, 则这个四边形是菱形;
 - (2) 若两个三角形的三个角对应相等, 则这两个三角形全等;
 - (3) 若四边形为菱形, 则这个四边形的对角线互相垂直;
 - (4) 若 $x^2=1$, 则 $x=1$.

能力提升

一、选择题

1. 下列选项不是命题的是().
 - A. 小于 90° 的角是锐角
 - B. 若 $a^2=b^2$, 则 $a=b$
 - C. 同位角相等, 两直线平行
 - D. 三条直线相交, 有几个交点?
2. 命题“两条直线平行, 垂线段最短”的条件是(), 结论是().
 - A. 两条直线
 - B. 平行
 - C. 两条直线平行
 - D. 垂线段最短

2. 将下列命题写成“如果 p , 那么 q ”的形式, 并判断 q 是否为 p 的必要条件.
- (1) 若直线 l 与圆 O 有且仅有一个交点, 则 l 为圆 O 的一条切线;
- (2) 若两个三角形的两边及一边所对的角分别相等, 则这两个三角形全等.

1.2 充要条件

学习目标

1. 了解充要条件的概念.
2. 了解命题中条件与结论的关系.

同步训练

一、选择题

1. “ $x \in \mathbf{N}$ ”是“ $x \in \mathbf{R}$ ”的().

A. 充分不必要条件	B. 必要不充分条件
C. 充要条件	D. 既不充分也不必要条件
2. “ $a+b > b+c$ ”是“ $a > c$ ”的().

A. 充分不必要条件	B. 必要不充分条件
C. 充要条件	D. 既不充分也不必要条件

3. “ α 为锐角”是“ $\sin \alpha > 0$ ”的().
- A. 充分不必要条件
B. 必要不充分条件
C. 充分必要条件
D. 既不充分也不必要条件
4. “ $a > 0$ ”是“ $\sqrt{a^2} = a$ ”的().
- A. 充分不必要条件
B. 必要不充分条件
C. 充要条件
D. 既不充分也不必要条件
5. 下列选项中是“ $x^2 + ax + 1 < 0$ 的解集是 \emptyset ”的充分条件是().
- A. $0 \leq a \leq 2$
B. $a \leq -2$
C. $a \geq 2$
D. $a > 0$
6. “ $a = b$ ”是“ $|a| = |b|$ ”的().
- A. 充分不必要条件
B. 必要不充分条件
C. 充要条件
D. 既不充分也不必要条件
7. p 是 r 的必要不充分条件, s 是 r 的充分条件, 则 s 是 p 的().
- A. 充分不必要条件
B. 必要不充分条件
C. 充要条件
D. 既不充分也不必要条件
8. 下列命题中, 真命题是().
- A. “ $x^2 - 9 = 0$ ”是“ $x = 3$ ”的充要条件
B. “ $x > 3$ ”是“ $x > 5$ ”的充分条件
C. “方程 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 有两个相等的实根”是“该方程的判别式等于零”的充要条件
D. “两个角相等”是“这两个角为对顶角”的充要条件
9. 在 $\triangle ABC$ 中, “ $\sin 2A = \sin 2B$ ”是“ $A = B$ ”的().
- A. 充分不必要条件
B. 充要条件
C. 必要不充分条件
D. 既不充分也不必要条件
10. “ $a = b$ ”是“ $\lg a = \lg b$ ”的().
- A. 充分不必要条件
B. 必要不充分条件
C. 充分必要条件
D. 既不充分也不必要条件

二、填空题

1. “ $ab=0$ ”的_____条件是“ $a=0$ ”.
2. $\triangle ABC$ 中,“ $\sin A = \sin B$ ”是“ $A=B$ ”的_____条件.
3. “ $a>1$ ”是“ $\frac{1}{a}<1$ ”的_____条件.
4. “ $x=-1$ ”是“ $x^2+3x+2=0$ ”的_____条件.
5. “ $a=1$ 且 $b=0$ ”是“ $(a-1)^2+b^2=0$ ”的_____条件.
6. “ $x^2-x>0$ ”的_____条件是“ $x>1$ ”.
7. “ $a=b$ ”是“ $\lg a = \lg b$ ”的_____条件.
8. “ $|x-2|\leq 3$ ”是“ $|x-1|\leq 10$ ”的_____条件.

三、解答题

1. 指出条件 p 是结论 q 的什么条件(充分不必要条件、必要不充分条件、充要条件或既不充分也不必要条件).
 - (1) $p: x>5, q: x>10$;
 - (2) $p: x=2, q: x^2-4x+4=0$;
 - (3) $p: ab\neq 0, q: a\neq 0$;
 - (4) $p: x>1, q: x^2>x$;
 - (5) $p: |x|>0, q: x>0$.

2. 已知 p 是 q 的充分不必要条件, s 是 p 的充要条件, 那么 s 是 q 的什么条件?
3. 若“ $x < m - 1$ 或 $x > m + 1$ ”是“ $x^2 - 2x - 3 > 0$ ”的必要不充分条件, 求实数 m 的取值范围.
4. 已知集合 $A = \left\{ y \mid \frac{7}{16} \leq y \leq 2 \right\}$, $B = \{ x \mid x \geq m + 1 \text{ 或 } x \leq m - 1 \}$, $p: t \in A$, $q: t \in B$, 并且 p 是 q 的充分条件, 求实数 m 的取值范围?

三、解答题

1. 指出下列各组命题中, p 是 q 的什么条件? q 是 p 的什么条件? (在“充分不必要”“必要不充分”“充要”“既不充分也不必要”中选一种作答)

(1) $p: x$ 为自然数, $q: x$ 为整数;

(2) $p: a < 2, q: a < 1$;

(3) p : 同位角相等, q : 两直线平行;

(4) p : 四边形的两条对角线相等, q : 四边形是平行四边形.

2. 已知集合 $A = \{x \mid 1 \leq x \leq 3\}$, 集合 $B = \{x \mid 2m < x < 1 - m\}$.

(1) 当 $m = -1$ 时, 求 $A \cup B$;

(2) 若“ $x \in A$ ”是“ $x \in B$ ”的充分不必要条件, 求实数 m 的取值范围组成的集合.

第2章

平面向量

2.1 向量的概念

学习目标

1. 了解平面向量、有向线段及其有关概念.
2. 了解单位向量、零向量、相等向量、相反向量和共线向量的含义.

同步训练

一、选择题

1. 给出下列物理量:

①质量;②速度;③位移;④力;⑤加速度;⑥路程;⑦密度;⑧功;⑨时间.

其中不是向量的有().

A. 3个 B. 4个 C. 5个 D. 6个

2. 下列说法中,正确的是().

A. 平行向量就是平行线上的向量

B. 长度相等的向量叫相等向量

C. 零向量的长度为0

D. 共线向量是位于同一条直线上的向量

3. 下列说法正确的是().
- A. 数量可以比较大小,向量也可以比较大小
 B. 方向不同的向量不能比较大小,但方向相同的向量可以比较大小
 C. 向量的大小与方向有关
 D. 向量的模可以比较大小
4. 在四边形 $ABCD$ 中,“ $\vec{AB} = \vec{DC}$ ”是“四边形 $ABCD$ 为平行四边形”的().
- A. 充分不必要条件
 B. 必要不充分条件
 C. 充要条件
 D. 既不充分也不必要条件
5. 下列命题中正确的个数有().
- (1)两相等向量若共起点,则终点也相同;
 (2)若 $\mathbf{a} = \mathbf{b}, \mathbf{b} = \mathbf{c}$, 则 $\mathbf{a} = \mathbf{c}$;
 (3)若 $\mathbf{a} // \mathbf{b}, \mathbf{b} // \mathbf{c}$, 则 $\mathbf{a} // \mathbf{c}$;
 (4)若四边形 $ABCD$ 是平行四边形, 则 $\vec{AB} = \vec{CD}, \vec{BC} = \vec{DA}$
- A. 1 个
 B. 2 个
 C. 3 个
 D. 4 个
6. 若 O 是正三角形 ABC 的中心, 则向量 $\vec{AO}, \vec{BO}, \vec{CO}$ 是().
- A. 相等向量
 B. 模相等的向量
 C. 共线向量
 D. 共起点的向量
7. 已知向量 \mathbf{a} 和 \mathbf{b} 反向, 则下列等式成立的是().
- A. $|\mathbf{a}| - |\mathbf{b}| = |\mathbf{a} - \mathbf{b}|$
 B. $|\mathbf{a}| - |\mathbf{b}| = |\mathbf{a}| + |\mathbf{b}|$
 C. $|\mathbf{a}| + |\mathbf{b}| = |\mathbf{a} - \mathbf{b}|$
 D. $|\mathbf{a}| + |\mathbf{b}| = |\mathbf{a} + \mathbf{b}|$
8. 设非零向量 \mathbf{a} , 对于 $\frac{\mathbf{a}}{|\mathbf{a}|}$, 下面叙述正确的是().
- A. 它表示数 1 或 -1
 B. 它表示方向不确定的单位向量
 C. 它表示与 \mathbf{a} 方向相同的单位向量
 D. 它表示与 \mathbf{a} 方向相反的单位向量

9. 已知 A, B, C 是数轴上的三点, 若 A 是线段 BC 的中点, 则下列结论中不正确的是().

A. $\vec{AB} = \vec{CA}$

B. $\vec{BC} = 2\vec{AC}$

C. $\vec{AB} - \vec{AC} = 0$

D. $\vec{AB} + \vec{AC} = \mathbf{0}$

10. 在圆 O 上有不同的三点 A, B, C , 则向量 $\vec{CO}, \vec{BO}, \vec{OA}$ 是().

A. 有相同起点的向量

B. 单位向量

C. 长度相等的向量

D. 相等的向量

二、填空题

1. 向量有 _____ 和 _____ 两个要素.

2. 向量的大小也称为向量的长度, 向量 a 的长度记作 _____. 长度为零的向量叫作 _____, 长度为 1 的向量叫作 _____.

3. 与非零向量 a 长度相等并且方向相反的向量称为 _____, 记作 _____.

4. $-\vec{AB} =$ _____.

5. _____ 向量与任一非零向量共线.

6. 在正三角形 ABC 中, P, Q, R 分别是 AB, BC, AC 的中点, 则与向量 \vec{PQ} 相等的向量是 _____.

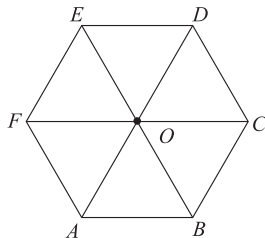
7. 在四边形 $ABCD$ 中, “ $\vec{AB} = 2\vec{DC}$ ”是“四边形 $ABCD$ 为梯形”的 _____ 条件.

8. 如图, 六边形 $ABCDEF$ 是正六边形, 找出:

(1) 与 \vec{OA} 相等的向量 _____;

(2) 与 \vec{OA} 相反的向量 _____;

(3) 与 \vec{OA} 共线的非零向量 _____.



9. 现有几个命题:(1)若 $|a| = |b|$, 则 $a = b$; (2)若 A, B, C, D 是不共线的四点, 则 $\vec{AB} = \vec{DC}$ 是四边形为平行四边形的充要条件; (3)若 $a = b, b = c$, 则 $a = c$; (4) $a = b$ 的充要条件是

$|a| = |b|$ 且 $a \parallel b$; (5)若 $a \parallel b, b \parallel c$, 则 $a \parallel c$. 其中正确命题的序号是 _____.

10. 若 $\vec{AB} = \vec{DC}$, 且 $|\vec{AB}| = |\vec{AD}|$, 则四边形 $ABCD$ 的形状为 _____.

三、解答题

1. 已知 $\triangle ABC$ 的三边均不相等, D,E,F 分别是 BC,AC,AB 的中点.

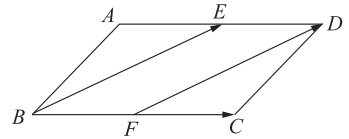
- (1) 写出与 \vec{EF} 共线的向量;
- (2) 写出与 \vec{EF} 的模相等的向量;
- (3) 写出与 \vec{EF} 相等的向量.

2. 若 $m+2n=a, m-n=b$,其中 a, b 是已知向量,求 m, n .

3. 如图,在平行四边形 $ABCD$ 中, E,F 分别为边 AD,BC 的中点.

(1) 写出与向量 \vec{FC} 共线的向量;

(2) 求证: $\vec{BE} = \vec{FD}$.



4. 判断下列说法是否正确,并说明理由.

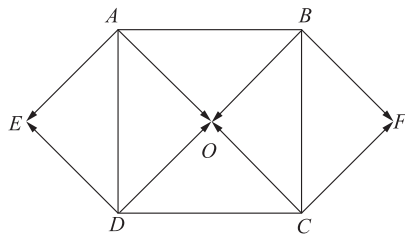
(1) 物理学中的作用力与反作用力是一对共线向量;

(2) 方向为南偏西 60° 的向量与北偏东 60° 的向量是共线向量;

(3) 平面直角坐标系中的 x 轴和 y 轴都是向量.

5. 已知 O 是正方形 $ABCD$ 对角线的交点, 四边形 $OAED$, $OCFB$ 都是正方形, 在如图所示的向量中:

- (1) 分别找出与 \vec{AO} , \vec{BO} 相等的向量;
- (2) 找出与 \vec{AO} 共线的向量;
- (3) 找出与 \vec{AO} 模相等的向量;
- (4) 向量 \vec{AO} 与 \vec{CO} 是否相等?



能力提升

一、选择题

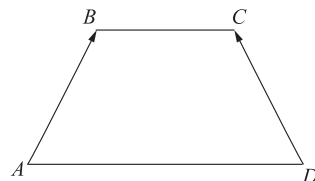
1. 下列量: ①角度; ②温度; ③海拔; ④弹力; ⑤风速; ⑥加速度.

其中是向量的有().

- A. 2 个 B. 3 个 C. 4 个 D. 5 个

2. 如图所示, 梯形 $ABCD$ 为等腰梯形, 则两腰上的向量 \vec{AB} 与 \vec{DC} 的关系是().

- A. $\vec{AB} = \vec{DC}$ B. $|\vec{AB}| = |\vec{DC}|$
 C. $\vec{AB} > \vec{DC}$ D. $\vec{AB} < \vec{DC}$



3. 下列四个命题中为真的是().

- A. 两个单位向量一定相等
 B. 若 a 与 b 不共线, 则 a 与 b 都是非零向量
 C. 共线的单位向量必相等
 D. 两个相等的向量起点、方向、长度必须都相同

4. 下列说法正确的是().

A. 若 $|a|=0$, 则 $a=0$

B. 若 $|a|=|b|$, 则 $a=b$

C. 若 $|a|=|b|$, 则 $a \parallel b$

D. 若 $a \parallel b$, 则 $a=b$

5. 已知在边长为 2 的菱形 $ABCD$ 中, $\angle ABC=60^\circ$, 则 $|\vec{BD}|=()$.

A. 1

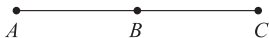
B. $\sqrt{3}$

C. 2

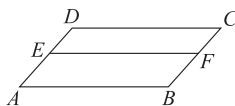
D. $2\sqrt{3}$

二、填空题

1. 如图, B 是线段 AC 的中点, 若分别以图中各点为起点和终点, 则最多可以写出 _____ 个互不相等的非零向量.



第 1 题



第 3 题

2. O 是 $\triangle ABC$ 内一点, 且 $|\vec{OA}|=|\vec{OB}|=|\vec{OC}|$, 则 O 是 $\triangle ABC$ 的 _____.

3. 如图, 四边形 $ABCD$ 是平行四边形, E, F 分别是边 AD 与 BC 的中点, 则在以 A, B, C, D 四点中的任意两点为始点和终点的所有向量中, 与向量 \vec{EF} 方向相反的向量为 _____.

4. 在四边形 $ABCD$ 中, 若 $\vec{AB} \parallel \vec{CD}$ 且 $|\vec{AB}| \neq |\vec{CD}|$, 则四边形 $ABCD$ 的形状是 _____.

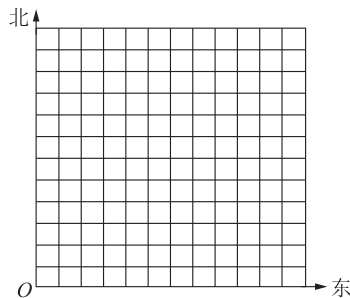
三、解答题

1. 在如图所示的坐标纸上(每个小方格的边长为 1), 用直尺和圆规画出下列向量:

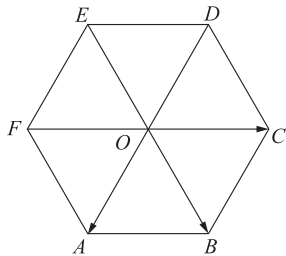
(1) \vec{OA} , 使 $|\vec{OA}|=4\sqrt{2}$, 点 A 在点 O 北偏东 45° 方向上;

(2) \vec{AB} , 使 $|\vec{AB}|=4$, 点 B 在点 A 正东方向上;

(3) \vec{BC} , 使 $|\vec{BC}|=6$, 点 C 在点 B 北偏东 30° 方向上.



2. 如图, O 是正六边形 $ABCDEF$ 的中心, 且 $\vec{OA} = \mathbf{a}$, $\vec{OB} = \mathbf{b}$, $\vec{OC} = \mathbf{c}$, 在以 A, B, C, D, E, F, O 这七个点中任意两点为起点和终点的向量中, 问:
- (1) 与 \mathbf{a} 相等的向量有哪些?
 - (2) 与 \mathbf{b} 相反的向量有哪些?
 - (3) 与 \mathbf{c} 共线的向量有哪些?



2.2 向量的线性运算

学习目标

理解向量的加法、减法和数乘运算及其几何意义.

同步训练

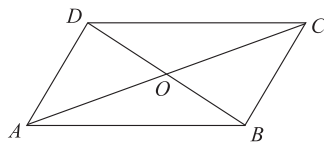
一、选择题

1. 平行四边形 $ABCD$ 中, $\vec{AB} = \mathbf{a}$, $\vec{AD} = \mathbf{b}$, 则 $\vec{AC} = (\quad)$.
 A. $\mathbf{a} + \mathbf{b}$ B. $\mathbf{a} - \mathbf{b}$ C. $-\mathbf{a} + \mathbf{b}$ D. $-\mathbf{a} - \mathbf{b}$
2. 已知非零向量 \mathbf{a} 与 \mathbf{b} 互为相反向量, 则下列结论中不正确的是().
 A. $\mathbf{a} + \mathbf{b} = \mathbf{0}$ B. $\mathbf{a} - \mathbf{b} = \mathbf{0}$
 C. \mathbf{a} 与 \mathbf{b} 共线 D. \mathbf{a} 与 \mathbf{b} 的长度相等
3. 化简: $\vec{AC} - \vec{BD} + \vec{CD} - \vec{AB} = (\quad)$.
 A. \vec{AB} B. \vec{DA} C. \vec{BC} D. $\mathbf{0}$
4. 若正方形 $ABCD$ 的边长为 1, 则 $|\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{AC}|$ 等于().
 A. 0 B. 3 C. $2\sqrt{2}$ D. $2 + \sqrt{2}$

5. 已知 AM 是 $\triangle ABC$ 的 BC 边上的中线, 若 $\vec{AB} = \mathbf{a}$, $\vec{AC} = \mathbf{b}$, 则 $\vec{AM} =$ ().
- A. $\frac{1}{2}(\mathbf{a} - \mathbf{b})$ B. $\frac{1}{2}(\mathbf{b} - \mathbf{a})$ C. $\frac{1}{2}(\mathbf{a} + \mathbf{b})$ D. $-\frac{1}{2}(\mathbf{a} + \mathbf{b})$
6. 已知 O 是四边形 $ABCD$ 对角线的交点, 则 $\vec{OA} - \vec{OD} = \vec{OB} - \vec{OC}$ 的充要条件是四边形 $ABCD$ 为 ().
- A. 正方形 B. 矩形 C. 平行四边形 D. 菱形
7. 化简: $\frac{1}{3}[\frac{1}{2}(2\mathbf{a} + 8\mathbf{b}) - (4\mathbf{a} - 2\mathbf{b})] =$ ().
- A. $2\mathbf{b} + \mathbf{a}$ B. $2\mathbf{b} - \mathbf{a}$ C. $\mathbf{a} - \mathbf{b}$ D. $2\mathbf{a} - \mathbf{b}$
8. 若四边形 $ABCD$ 为菱形, 则下列等式中成立的是 ().
- A. $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{CA}$ B. $\vec{AB} + \vec{AC} = \vec{BC}$
 C. $\vec{AC} + \vec{BA} = \vec{AD}$ D. $\vec{AC} + \vec{AD} = \vec{DC}$
9. 若向量 $\mathbf{a} \parallel \mathbf{b}$ 且 $|\mathbf{a}| > |\mathbf{b}| > 0$, 则向量 $\mathbf{a} + \mathbf{b}$ 的方向 ().
- A. 与向量 \mathbf{a} 的方向相同 B. 与向量 \mathbf{a} 的方向相反
 C. 与向量 \mathbf{b} 的方向相同 D. 与向量 \mathbf{b} 的方向相反
10. 在 $\triangle ABC$ 中, D, E, F 分别是边 BC, CA, AB 的中点, 且 $\vec{BC} = \mathbf{a}$, $\vec{CA} = \mathbf{b}$. 给出以下命题: ① $\vec{AD} = -\frac{1}{2}\mathbf{a} - \mathbf{b}$; ② $\vec{BE} = \mathbf{a} + \frac{1}{2}\mathbf{b}$; ③ $\vec{CF} = -\frac{1}{2}\mathbf{a} + \frac{1}{2}\mathbf{b}$; ④ $\vec{AD} + \vec{BE} + \vec{CF} = \mathbf{0}$. 其中正确命题的个数是 ().
- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

二、填空题

1. $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CA} =$ _____.
2. $\vec{AB} - \vec{AD} + \vec{BC} - \vec{DE} =$ _____.
3. 实数 λ 与向量 \mathbf{a} 的乘积 $\lambda\mathbf{a}$ 是一个向量, 它的长度 $|\lambda\mathbf{a}| =$ _____, 如果 $|\lambda\mathbf{a}| \neq 0$, 当 $\lambda > 0$ 时, $\lambda\mathbf{a}$ 与 \mathbf{a} 的方向 _____; 当 $\lambda < 0$ 时, $\lambda\mathbf{a}$ 与 \mathbf{a} 的方向 _____.
4. 非零向量 \mathbf{a} 与 \mathbf{b} 共线的充要条件是 _____.
5. $6(\mathbf{a} - 3\mathbf{b} + \mathbf{c}) - 4(\mathbf{a} + \mathbf{b} - 2\mathbf{c}) =$ _____.
6. 如图所示, 四边形 $ABCD$ 是平行四边形, O 为对角线交点, 则 $\vec{AB} + \vec{BC} =$ _____, $\vec{AB} + \vec{AD} =$ _____, $\vec{OA} + \vec{OD} =$ _____.



7. 已知 $2(\mathbf{a} + x) = 3(\mathbf{b} - x)$, 则 $x =$ _____.
8. 若 \mathbf{a} 与 \mathbf{b} 共线, $|\mathbf{a}| = |\mathbf{b}| = 1$, 则 $|\mathbf{a} - \mathbf{b}| =$ _____.
9. 在菱形 $ABCD$ 中, $\angle BAD = 60^\circ$, $|\vec{AB}| = 8$, 则 $|\vec{BC}| + |\vec{CD}| =$ _____.
10. 某人从 A 点出发, 先向北走 2 m, 再向东走 $2\sqrt{3}$ m, 则此人的位移大小为 _____, 方向为 _____.

三、解答题

1. 化简:

(1) $\vec{OC} - \vec{OA} + 2\vec{AC}$;

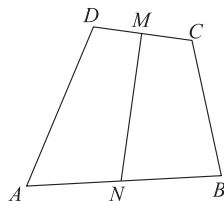
(2) $2\vec{AB} - 2\vec{AD} + \vec{DB}$.

2. 计算:

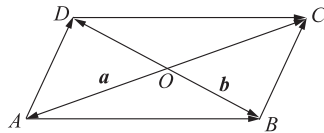
(1) $5(2\mathbf{a} - 3\mathbf{b}) + 4(3\mathbf{a} - 5\mathbf{b})$;

(2) $3\mathbf{a} - 2(3\mathbf{a} - 4\mathbf{b}) + 3(\mathbf{a} - \mathbf{b})$.

3. 如图所示, 在四边形 $ABCD$ 中, M, N 分别是 DC, AB 的中点, 已知 $\vec{AB} = \mathbf{a}$, $\vec{AD} = \mathbf{b}$, $\vec{DC} = \mathbf{c}$, 试用 $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ 表示 \vec{BC}, \vec{MN} .



4. 如图所示, 平行四边形 $ABCD$ 的对角线 AC 和 BD 交于点 O , 且 $\vec{OA} = \mathbf{a}$, $\vec{OB} = \mathbf{b}$, 试用 \mathbf{a} 和 \mathbf{b} 表示向量 \vec{OC} , \vec{OD} , \vec{AB} , \vec{BC} .



5. 设 e_1, e_2 是不共线的向量, 已知向量 $\vec{AB} = 2e_1 + ke_2$, $\vec{CB} = e_1 + 3e_2$, $\vec{CD} = 2e_1 - e_2$, 若 A, B, D 三点共线, 求 k 的值.

能力提升

一、选择题

- 矩形 $ABCD$ 中, $|AB| = \sqrt{3}$, $|BC| = 1$, 则 $|\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{BD}| = (\quad)$.
 A. 4 B. $3 + \sqrt{3}$ C. 1 D. 2
- 任给 \mathbf{a}, \mathbf{b} , 则恒有 ().
 A. $|\mathbf{a} + \mathbf{b}| = |\mathbf{a}| + |\mathbf{b}|$ B. $|\mathbf{a} - \mathbf{b}| = |\mathbf{a}| - |\mathbf{b}|$
 C. $|\mathbf{a} - \mathbf{b}| \leq |\mathbf{a}| - |\mathbf{b}|$ D. $|\mathbf{a}| - |\mathbf{b}| \leq |\mathbf{a}| + |\mathbf{b}|$

3. 在平行四边形 $ABCD$ 中, 设 $\vec{AC} = \mathbf{a}$, $\vec{BD} = \mathbf{b}$, 则 $\vec{AB} =$ ().
- A. $\frac{1}{2}\mathbf{a} + \frac{1}{2}\mathbf{b}$ B. $\frac{1}{2}\mathbf{a} - \frac{1}{2}\mathbf{b}$ C. $-\frac{1}{2}\mathbf{a} + \frac{1}{2}\mathbf{b}$ D. $-\frac{1}{2}\mathbf{a} - \frac{1}{2}\mathbf{b}$
4. 下列等式中一定能成立的是 ().
- A. $\vec{AB} + \vec{AC} = \vec{BC}$ B. $\vec{AB} - \vec{AC} = \vec{BC}$
C. $\vec{AB} + \vec{AC} = \vec{CB}$ D. $\vec{AB} - \vec{AC} = \vec{CB}$
5. 在四边形 $ABCD$ 中, $\vec{AB} = \mathbf{a} + 2\mathbf{b}$, $\vec{BC} = -4\mathbf{a} - \mathbf{b}$, $\vec{CD} = -5\mathbf{a} - 3\mathbf{b}$, 且 \mathbf{a}, \mathbf{b} 不共线, 则四边形 $ABCD$ 的形状是 ().
- A. 梯形 B. 平行四边形 C. 菱形 D. 矩形

二、填空题

- 化简: $\vec{AB} + \vec{DF} + \vec{CD} + \vec{BC} + \vec{FA} =$ _____.
- 若 C 是线段 AB 的中点, 则 $\vec{AC} + \vec{BC} =$ _____.
- 若 O 为正六边形 $ABCDEF$ 的中心点, 且 $\vec{AE} = \mathbf{m}$, $\vec{AD} = \mathbf{n}$, 则 $\vec{OF} =$ _____.
- 在边长为 2 的正方形 $ABCD$ 中, $|\vec{AB} - \vec{BC} + \vec{AC}| =$ _____.
- 若 \mathbf{a} 表示“向东走 10 km”, \mathbf{b} 表示“向北走 10 km”, 则 $\mathbf{a} + \mathbf{b}$ 表示 _____.

2.3 向量的内积

学习目标

- 了解平面向量内积的概念、运算和性质.
- 了解平面向量内积的几何应用.

同步训练

一、选择题

- 已知 $\langle \mathbf{a}, \mathbf{b} \rangle = \frac{\pi}{6}$, $|\mathbf{a}| = 3$, $|\mathbf{b}| = 2$, 则 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} =$ ().
- A. 6 B. 3 C. $3\sqrt{3}$ D. $3\sqrt{2}$

2. 向量 \mathbf{a} 和 \mathbf{b} 垂直, $|\mathbf{a}|=4, |\mathbf{b}|=3$, 则 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = (\quad)$.
- A. 0 B. $-6\sqrt{3}$ C. 6 D. -6
3. 已知单位向量 \mathbf{a} 和 \mathbf{b} 的方向相反, 则 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = (\quad)$.
- A. 1 B. -1 C. 6 D. -6
4. 若向量 $|\mathbf{a}|=1, |\mathbf{b}|=2, |\mathbf{a}-\mathbf{b}|=2$, 则 $|\mathbf{a}+\mathbf{b}| = (\quad)$.
- A. 6 B. 5 C. $\sqrt{6}$ D. -6
5. 已知 $|\mathbf{a}|=1, |\mathbf{b}|=2, \langle \mathbf{a}, \mathbf{b} \rangle = 60^\circ$, 则 $(\mathbf{a}-\mathbf{b}) \cdot (2\mathbf{a}+\mathbf{b}) = (\quad)$.
- A. 1 B. -2 C. -1 D. -3
6. 若 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} < 0$, 则 \mathbf{a} 与 \mathbf{b} 的夹角 α 的取值范围是 (\quad) .
- A. $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ B. $\left[\frac{\pi}{2}, \pi\right]$ C. $\left[\frac{\pi}{2}, \pi\right)$ D. $\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right]$
7. $\triangle ABC$ 中, 若 $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} < 0$, 则 $\triangle ABC$ 是 (\quad) .
- A. 钝角三角形 B. 直角三角形 C. 锐角三角形 D. 形状不确定
8. 若 $|\mathbf{a}|=2, \langle \mathbf{a}, \mathbf{b} \rangle = \frac{2\pi}{3}, \mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = -3$, 则 $|\mathbf{b}| = (\quad)$.
- A. 3 B. -3 C. 2 D. -2
9. 已知 $|\mathbf{a}+\mathbf{b}| = |\mathbf{a}-\mathbf{b}|$, 则 $|\mathbf{a}|$ 与 $|\mathbf{b}|$ 的关系是 (\quad) .
- A. $\mathbf{a} \perp \mathbf{b}$ B. $\mathbf{a} // \mathbf{b}$
 C. $|\mathbf{a}|$ 与 $|\mathbf{b}|$ 的夹角是 60° D. 不确定
10. 已知 \mathbf{a}, \mathbf{b} 均为单位向量, 它们的夹角为 60° , 那么 $|\mathbf{a}+3\mathbf{b}| = (\quad)$.
- A. $\sqrt{7}$ B. $\sqrt{10}$ C. $\sqrt{13}$ D. 4

二、填空题

1. 已知 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{a} = 9$, 则 $|\mathbf{a}| = \underline{\hspace{2cm}}$.
2. 在菱形 $ABCD$ 中, $(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}) \cdot (\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AD}) = \underline{\hspace{2cm}}$.
3. 已知 $\triangle ABC$ 中, $|AB|=3, |AC|=4, \angle A = 120^\circ$, 则 $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = \underline{\hspace{2cm}}$.
4. 已知 $|\mathbf{a}|=5, |\mathbf{b}|=4$, 则 $(\mathbf{a}+\mathbf{b}) \cdot (\mathbf{a}-\mathbf{b}) = \underline{\hspace{2cm}}$.
5. $|\mathbf{a}|=4, |\mathbf{b}|=3, \langle \mathbf{a}, \mathbf{b} \rangle = 60^\circ$, 则 $|\mathbf{a}+\mathbf{b}| = \underline{\hspace{2cm}}$.
6. 已知 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{c} = 6, \mathbf{b} \cdot \mathbf{c} = 2, (\mathbf{a}+k\mathbf{b}) \perp \mathbf{c}$, 则 $k = \underline{\hspace{2cm}}$.
7. 已知 $|\mathbf{a}| = |\mathbf{b}| = 2, \mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = 2\sqrt{3}$, 则 \mathbf{a} 与 \mathbf{b} 的夹角 $\theta = \underline{\hspace{2cm}}$.

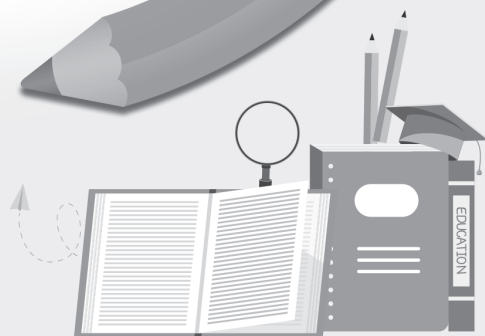
中等职业学校职教高考公共基础课配套用书

数 学

同步学习辅导

拓展模块一·上册

参考答案



湖南大学出版社

第1章 充要条件

1.1 充分条件和必要条件

【同步训练】

一、选择题

1. C 2. C 3. A

二、填空题

1. (1)假 (2)假 (3)真 (4)假

2. (1)(2)(3)(8)为真命题 (5)(7)为假命题 (4)(6)不是命题

3. (1)逆命题为:如果 $\cos A = \frac{1}{2}$,那么 $\angle A = 60^\circ$;原命题为真命题;逆命题为假命题.

(2)逆命题为:如果 $x=1$,那么 $x^2=x$;原命题为假命题;逆命题为真命题.

4. 必要 5. 充分

6. (1) \Rightarrow (2) \Rightarrow (3) \Leftarrow (4) \Leftarrow (5) \Rightarrow (6) \Leftarrow

三、解答题

1. 解:(1)条件 p :两条直线都与第三条直线平行,结论 q :这两条直线也互相平行. 这个命题是真命题,称作由 p 可以推出 q ,记作: $p \Rightarrow q$.

(2)条件 p : $x > 2$,结论 q : $x > 3$. 这个命题是假命题,称作由 p 推不出 q ,记作: $p \not\Rightarrow q$. (但是有 $q \Rightarrow p$)

(3)条件 p :内错角相等,结论 q :两直线平行. 这个命题是真命题,其逆命题也是真命题. $p \Rightarrow q$ 同时 $q \Rightarrow p$.

2. 解:(1)因为整数都是有理数,也一定是实数,所以 $p \Rightarrow q$. 因此, p 是 q 的充分条件, q 是 p 的必要条件.

(2)若 $x < 5$, x 可以为 4,但是 $4 > 3$,所以 $q \Rightarrow p$,而 $p \not\Rightarrow q$. 因此, p 是 q 的必要条件, q 是 p 的充分条件.

3. 解:(1)条件 p :四边形的两条对角线垂直,结论 q :这个四边形是菱形. p 是 q 的充分条件.

(2)条件 p :两个三角形的三个角对应相等,结论 q :这两个三角形全等. p 是 q 的必要条件.

(3)条件 p : 一个四边形为菱形, 结论 q : 这个四边形的对角线互相垂直. p 是 q 的充分条件.

(4)条件 $p: x^2 = 1$. 结论 $q: x = 1$, p 是 q 的必要条件.

【能力提升】

一、选择题

1. D 解析: 根据命题的定义可知 D 不是命题. 故选 D.
2. C D 解析: 命题“两条直线平行, 垂线段最短”可写为“如果两条直线平行, 那么垂线段最短”, 根据“如果”后面的为条件, “那么”后面的为结论即可得. 故选 C 和 D.
3. D 解析: 命题“若 $a > 0, b > 0$, 则 $a + b \neq 0$ ”的逆命题为“若 $a + b \neq 0$, 则 $a > 0, b > 0$ ”, 其结论为“ $a > 0, b > 0$ ”. 故选 D.
4. A 解析: ①②③均是真命题. 故选 A.

二、填空题

1. 一个四边形是平行四边形 这个平行四边形的对角线互相平分 解析: 根据命题的定义正确改写即可.
2. (1)必要条件 (2)充分条件 解析: (1)由 p 推不出 q , 但由 q 可以推出 p , 所以 p 是 q 的必要条件; (2)由 p 可以推出 q , 但由 q 推不出 p , 所以 p 是 q 的充分条件.
3. (1) \Rightarrow (2) \Leftarrow (3) \Leftarrow (4) \Rightarrow 解析: (1) $x > 1 \Rightarrow x > 0$; (2) $m \neq 0 \Leftarrow mn \neq 0$; (3) $x^2 - 1 = 0 \Leftarrow x - 1 = 0$; (4) $x \in A \Rightarrow x \in (A \cup B)$.

三、解答题

1. 解: (1)原命题可写为“如果 $a = b$, 那么 $ac = bc$ ”. 由等式的性质知, $p \Rightarrow q$, 所以 p 是 q 的充分条件.
(2)原命题可写为“如果 x, y 为无理数, 那么 xy 也为无理数”. $\sqrt{2}$ 为无理数, 但 $\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2$ 为有理数, p 推不出 q , 所以 p 不是 q 的充分条件.
2. 解: (1)原命题可写为“如果直线 l 与圆 O 有且仅有一个交点, 那么 l 为圆 O 的一条切线”. 根据圆的切线的定义, p 可以推出 q , 所以 q 是 p 的必要条件.
(2)原命题可写为“如果两个三角形的两边及一边所对的角分别相等, 那么这两个三角形全等”. 两边及一边所对的角分别相等的两个三角形不一定全等, p 推不出 q , 所以 q 不是 p 的必要条件.

1.2 充要条件

【同步训练】

一、选择题

1. A 2. C 3. A 4. A 5. A 6. A 7. A 8. C 9. C 10. B

二、填空题

1. 充分不必要 2. 充要 3. 充分不必要 4. 充分不必要 5. 充要 6. 充分不必要
7. 必要不充分 8. 充分不必要

三、解答题

1. (1)必要不充分 (2)充要 (3)充分不必要 (4)充分不必要 (5)必要不充分

2. 充分不必要

3. 解:由 $x^2-2x-3>0$,得 $x>3$ 或 $x<-1$.

若“ $x<m-1$ 或 $x>m+1$ ”是“ $x^2-2x-3>0$ ”的必要不充分条件,

则 $\{x|x^2-2x-3>0\} \subsetneq \{x|x<m-1$ 或 $x>m+1\}$,

$$\text{则} \begin{cases} m+1<3, \\ m-1 \geq -1 \end{cases} \text{ 或 } \begin{cases} m+1 \leq 3, \\ m-1 > -1, \end{cases}$$

所以 $0 \leq m \leq 2$.

4. 解:因为 $A = \left\{y \mid \frac{7}{16} \leq y \leq 2\right\}$, $B = \{x \mid x \geq m+1$ 或 $x \leq m-1\}$, 且 p 是 q 的充分条件, 所以

$$A \subseteq B, \text{ 所以 } m+1 \leq \frac{7}{16} \text{ 或 } m-1 \geq 2, \text{ 解得 } m \leq -\frac{9}{16} \text{ 或 } m \geq 3.$$

【能力提升】

一、选择题

1. A 解析:由 $|a-1|>1$,得 $a-1<-1$ 或 $a-1>1$,解得 $a<0$ 或 $a>2$,所以由“ $a>2$ ”可以推出“ $|a-1|>1$ ”,故充分性成立;由“ $|a-1|>1$ ”不能推出“ $a>2$ ”,故必要性不成立,所以“ $a>2$ ”是“ $|a-1|>1$ ”的充分不必要条件. 故选 A.

2. C 解析:由 q 可以推出 p , 但由 p 推不出 q , 所以 p 是 q 的必要不充分条件. 故选 C.

3. D 解析:设 $a>4$ 的一个必要条件对应集合 A , 则集合 A 包含集合 $\{a \mid a>4\}$, 则 $a>1$ 满足条件. 故选 D.

4. C 解析:对于 A:“ $x>b$ ”是“ $x>a$ ”的必要不充分条件, 故 A 错误; 对于 B:“ $x>a$ ”是“ $x>$

c ”的充分不必要条件,故 B 错误;对于 C:“ $x > c$ ”是“ $x > a$ ”的必要不充分条件,故 C 正确;对于 D:“ $x > b$ ”是“ $x > c$ ”的充分不必要条件,故 D 错误. 故选 C.

5. B 解析:由 $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2$, 得 $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 2 = \frac{a^2 + b^2 - 2ab}{ab} = \frac{(a-b)^2}{ab} \geq 0$, 于是 $ab > 0$, 则 $a > 0$, $b > 0$ 或 $a < 0, b < 0$, 所以充分性不成立;反之,当 $a > 0, b > 0$ 时, $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2\sqrt{\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a}} = 2$ (当且仅当 $a = b$ 时,取等号),则必要性成立. 故选 B.

二、填空题

- 充分不必要 解析:由 $|x-1| < 3$ 可得 $-2 < x < 4$, 而 $\{x | 0 < x < 4\} \subseteq \{x | -2 < x < 4\}$, 所以“ $0 < x < 4$ ”是“ $|x-1| < 3$ ”的一个充分不必要条件.
- 充要 解析:由题意知 $a^3 + ab^2 > a^2b + b^3 \Leftrightarrow a^2(a-b) + b^2(a-b) > 0 \Leftrightarrow (a-b)(a^2 + b^2) > 0$. 因为 $a^2 + b^2 \geq 0$, 所以 $a > b$. 而当 $a > b$ 时, $(a-b)(a^2 + b^2) > 0, a^3 + ab^2 > a^2b + b^3$, 所以“ $a^3 + ab^2 > a^2b + b^3$ ”是“ $a > b$ ”的充要条件.
- 充分不必要 解析:若“四边形 ABCD 为菱形”,则“对角线 $AC \perp BD$ ”成立;若“对角线 $AC \perp BD$ ”成立,则“四边形 ABCD 不一定为菱形”,所以“四边形 ABCD 为菱形”是“ $AC \perp BD$ ”的充分不必要条件.

三、解答题

- 解:(1)若 x 为自然数,则 x 为整数;若 x 为整数,不妨令 $x = -1$, 则 x 不是自然数,故 p 是 q 的充分不必要条件, q 是 p 的必要不充分条件;
 (2) $a < 2 \Rightarrow a < 1$, 而 $a < 1 \not\Rightarrow a < 2$, 故 p 是 q 的充分不必要条件; q 是 p 的必要不充分条件;
 (3)由同位角相等,可得到两直线平行,反之,由两直线平行,可得到同位角相等,所以 p 是 q 的充要条件; q 是 p 的充要条件.
 (4)若四边形的两条对角线相等,则四边形可能为等腰梯形,故充分性不成立;若四边形是平行四边形但不是矩形,则两条对角线不相等,故必要性不成立. 故 p 是 q 的既不充分也不必要条件; q 是 p 的既不充分也不必要条件.
- 解:(1)当 $m = -1$ 时,集合 $B = \{x | -2 < x < 2\}, A \cup B = \{x | -2 < x \leq 3\}$.
 (2)由题意得 A 是 B 的真子集,则 $\begin{cases} 2m < 1, \\ 1 - m > 3, \end{cases}$ 解得 $m < -2$,
 所以实数 m 的取值范围组成的集合为 $\{m | m < -2\}$.

第2章 平面向量

2.1 向量的概念

【同步训练】

一、选择题

1. C 2. C 3. D 4. C 5. B 6. B 7. C 8. C 9. C 10. C

二、填空题

1. 大小 方向 2. $|\mathbf{a}|$ 零向量 单位向量 3. \mathbf{a} 的相反向量 $-\mathbf{a}$ 4. \overrightarrow{BA} 5. 零

6. $\overrightarrow{AR}, \overrightarrow{RC}$ 7. 充分不必要

8. (1) $\overrightarrow{DO}, \overrightarrow{CB}, \overrightarrow{EF}$

(2) $\overrightarrow{OD}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{FE}, \overrightarrow{AO}$

(3) $\overrightarrow{DO}, \overrightarrow{CB}, \overrightarrow{EF}, \overrightarrow{OD}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{FE}, \overrightarrow{AO}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{DA}$

9. (2)(3) 10. 菱形

三、解答题

1. 解: (1) 与 \overrightarrow{EF} 共线的向量: $\overrightarrow{CD}, \overrightarrow{DB}, \overrightarrow{CB}, \overrightarrow{BD}, \overrightarrow{DC}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{FE}$;

(2) 与 \overrightarrow{EF} 的模相等的向量: $\overrightarrow{BD}, \overrightarrow{DC}, \overrightarrow{DB}, \overrightarrow{CD}, \overrightarrow{FE}$;

(3) 与 \overrightarrow{EF} 相等的向量: $\overrightarrow{CD}, \overrightarrow{DB}$.

2. 解: $\mathbf{m} = \frac{\mathbf{a} + 2\mathbf{b}}{3}, \mathbf{n} = \frac{\mathbf{a} - \mathbf{b}}{3}$.

3. (1) 解: 由满足共线向量的条件得, 与向量 \overrightarrow{FC} 共线的向量有: $\overrightarrow{CF}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CB}, \overrightarrow{BF}, \overrightarrow{FB}, \overrightarrow{ED}, \overrightarrow{DE}, \overrightarrow{AE}, \overrightarrow{EA}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{DA}$;

(2) 证明: 因为在 $\square ABCD$ 中, $AD \parallel BC$ 且 $AD = BC$,

又 E, F 分别为 AD, BC 的中点,

所以 $ED \parallel BF$ 且 $ED = BF$,

所以四边形 $BFDE$ 是平行四边形,

所以 $BE \parallel FD$ 且 $BE = FD$, 所以 $\overrightarrow{BE} = \overrightarrow{FD}$.

4. 解: (1) 对. 理由: 作用力与反作用力方向相反; (2) 对. 理由: 两方向平行; (3) 错. 理由: 没有大小.

5. 解: (1) $\vec{AO} = \vec{BF}, \vec{BO} = \vec{AE}$;
 (2) 与 \vec{AO} 共线的向量有: $\vec{BF}, \vec{CO}, \vec{DE}$;
 (3) 与 \vec{AO} 模相等的向量有: $\vec{CO}, \vec{DO}, \vec{BO}, \vec{BF}, \vec{CF}, \vec{AE}, \vec{DE}$;
 (4) 向量 \vec{AO} 与 \vec{CO} 不相等, 因为它们的方向不相同.

【能力提升】

一、选择题

1. B 解析: 根据题意, ①角度; ②温度; ③海拔; ④弹力; ⑤风速; ⑥加速度中, 是向量的有④弹力; ⑤风速; ⑥加速度, 有 3 个. 故选 B.
2. B 解析: AB 与 CD 是等腰梯形的两腰, 则它们必不平行, 但长度相同, 故 $|\vec{AB}| = |\vec{DC}|$, 又向量不是实数, 是不能比较大小的. 故选 B.
3. B 解析: “两个单位向量一定相等”, 错误, 可能方向不同; “若 a 与 b 不共线, 则 a 与 b 都是非零向量”正确, 原因是零向量与任意向量共线; “共线的单位向量必相等”, 错误, 可能是相反向量; “两个相等的向量的起点、方向、长度必须相同”, 错误, 原因是向量可以平移. 故选 B.
4. A 解析: 模为零的向量是零向量, 所以 A 项正确; 若 $|a| = |b|$, 只说明 a, b 的长度相等, 无法确定方向, 所以 B, C 均错; 若 $a \parallel b$, 只能说明 a, b 方向相同或相反, 没有长度关系, 不能确定它们相等, 所以 D 错. 故选 A.
5. D 解析: 易知 $AC \perp BD$, 且 $\angle ABD = 30^\circ$. 设 AC 与 BD 交于点 O , 则 $AO = \frac{1}{2}AB = 1$, 在 $\text{Rt}\triangle ABO$ 中, 易得 $BO = \sqrt{3}$, 则 $|\vec{BO}| = \sqrt{3}$, 所以 $|\vec{BD}| = 2|\vec{BO}| = 2\sqrt{3}$. 故选 D.

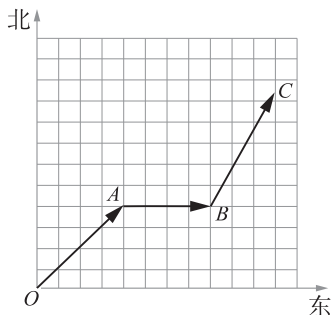
二、填空题

1. 4 解析: 设线段 AC 的长度为 2, 则长度为 1 的向量 $\vec{AB} = \vec{BC}, \vec{BA} = \vec{CB}$, 共 2 个互不相等的非零向量; 长度为 2 的向量有 \vec{AC}, \vec{CA} , 共 2 个互不相等的非零向量. 综上可知, 最多可以写出 4 个互不相等的非零向量.
2. 外心 解析: 因为 $|\vec{OA}| = |\vec{OB}| = |\vec{OC}|$, 所以 O 到三角形三个顶点的距离相等, 所以点 O 是 $\triangle ABC$ 的外心.
3. \vec{BA}, \vec{CD} 解析: 由题意得 $AB \parallel EF, CD \parallel EF$, 所以在以 A, B, C, D 四点中的任意两点为始点和终点的所有向量中, 与 \vec{EF} 平行的向量为 $\vec{DC}, \vec{CD}, \vec{AB}, \vec{BA}$, 其中方向相反的向量为 \vec{BA}, \vec{CD} .
4. 梯形 解析: 在四边形 $ABCD$ 中, $\vec{AB} \parallel \vec{CD}$ 且 $|\vec{AB}| \neq |\vec{CD}|$, 所以 $AB \parallel CD$, 但 $AB \neq$

CD , 所以四边形 $ABCD$ 是梯形.

三、解答题

1. 解: (1) 由于点 A 在点 O 北偏东 45° 方向上, 所以在坐标纸上, 点 A 距点 O 的横向小方格数与纵向小方格数相等. 又 $|\vec{OA}| = 4\sqrt{2}$, 小方格的边长为 1, 所以点 A 距点 O 的横向小方格数与纵向小方格数都为 4, 于是点 A 的位置可以确定, 画出向量 \vec{OA} , 如图所示;



(2) 由于点 B 在点 A 正东方向上, 且 $|\vec{AB}| = 4$, 所以在坐标纸上, 点 B 距点 A 的横向小方格数为 4, 纵向小方格数为 0, 于是点 B 的位置可以确定, 画出向量 \vec{AB} , 如图所示;

(3) 由于点 C 在点 B 北偏东 30° 方向上, 且 $|\vec{BC}| = 6$, 依据勾股定理可得: 在坐标纸上点 C 距点 B 的横向小方格数为 3, 纵向小方格数为 $3\sqrt{3} \approx 5.2$, 于是点 C 的位置可以确定, 画出向量 \vec{BC} , 如图所示.

2. 解: (1) 与 \mathbf{a} 长度相同、方向相同的向量有: $\vec{DO}, \vec{EF}, \vec{CB}$;

(2) 与 \mathbf{b} 长度相同, 方向相反的向量有: $\vec{BO}, \vec{AF}, \vec{CD}, \vec{OE}$;

(3) 与 \mathbf{c} 方向相同或相反的向量有: $\vec{AB}, \vec{BA}, \vec{FO}, \vec{OF}, \vec{CO}, \vec{FC}, \vec{CF}, \vec{ED}, \vec{DE}$.

2.2 向量的线性运算

【同步训练】

一、选择题

1. A 2. B 3. D 4. C 5. C 6. C 7. B 8. C 9. A 10. D

二、填空题

1. $\mathbf{0}$ 2. \vec{EC} 3. $|\lambda||\mathbf{a}|$ 相同 相反 4. 存在实数 λ , 使得 $\mathbf{b} = \lambda\mathbf{a}$ 5. $2\mathbf{a} - 22\mathbf{b} + 14\mathbf{c}$

6. \vec{AC} \vec{AC} \vec{BA} 7. $-\frac{2}{5}\mathbf{a} + \frac{3}{5}\mathbf{b}$ 8. 0 或 2 9. 16 10. 4 m 北偏东 60°

三、解答题

1. 解: (1) $\vec{OC} - \vec{OA} + 2\vec{AC} = \vec{AC} + 2\vec{AC} = 3\vec{AC}$;

(2) $2\vec{AB} - 2\vec{AD} + \vec{DB} = 2\vec{DB} + \vec{DB} = 3\vec{DB}$.

2. 解: (1) $5(2\mathbf{a} - 3\mathbf{b}) + 4(3\mathbf{a} - 5\mathbf{b}) = 10\mathbf{a} - 15\mathbf{b} + 12\mathbf{a} - 20\mathbf{b} = 22\mathbf{a} - 35\mathbf{b}$;

(2) $3\mathbf{a} - 2(3\mathbf{a} - 4\mathbf{b}) + 3(\mathbf{a} - \mathbf{b}) = 3\mathbf{a} - 6\mathbf{a} + 8\mathbf{b} + 3\mathbf{a} - 3\mathbf{b} = 5\mathbf{b}$.

3. 解: $\vec{BC} = \vec{BA} + \vec{AD} + \vec{DC} = -\vec{AB} + \vec{AD} + \vec{DC} = -\mathbf{a} + \mathbf{b} + \mathbf{c}$.

$$\vec{MN} = \vec{MD} + \vec{DA} + \vec{AN} = -\frac{1}{2}\vec{DC} - \vec{AD} + \frac{1}{2}\vec{AB} = -\frac{1}{2}\mathbf{c} - \mathbf{b} + \frac{1}{2}\mathbf{a} = \frac{1}{2}\mathbf{a} - \mathbf{b} - \frac{1}{2}\mathbf{c}.$$

4. 解: $\vec{OC} = -\mathbf{a}$, $\vec{OD} = -\mathbf{b}$, $\vec{AB} = \mathbf{b} - \mathbf{a}$, $\vec{BC} = -\mathbf{b} - \mathbf{a}$.

5. 解: 由题意知, A, B, D 三点共线, 即存在实数 λ , 使得 $\vec{AB} = \lambda \vec{BD}$,

因为 $\vec{BD} = \vec{CD} - \vec{CB} = \mathbf{e}_1 - 4\mathbf{e}_2$, $\vec{AB} = \lambda \vec{BD}$, 所以 $2\mathbf{e}_1 + k\mathbf{e}_2 = \lambda(\mathbf{e}_1 - 4\mathbf{e}_2)$,

解得 $\lambda = 2, k = -4\lambda \Rightarrow k = -8$.

【能力提升】

一、选择题

1. D 2. D 3. B 4. D 5. A

二、填空题

1. 0 2. 0 3. $m - n$ 4. 4 5. 向东北方向走 $10\sqrt{2}$ km

2.3 向量的内积

【同步训练】

一、选择题

1. C 2. A 3. B 4. C 5. D 6. D 7. A 8. A 9. A 10. C

二、填空题

1. 3 2. 0 3. -6 4. 9 5. $\sqrt{37}$ 6. -3 7. 30° 8. 6 9. $\frac{1}{2}$ 10. $\sqrt{15}$

三、解答题

1. 解: $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = |\mathbf{a}| |\mathbf{b}| \cos \langle \mathbf{a}, \mathbf{b} \rangle = \sqrt{2} \times 1 \times \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -1$.

2. 解: $(2\mathbf{a} + \mathbf{b}) \cdot (\mathbf{a} - 2\mathbf{b})$

$$= 2|\mathbf{a}|^2 - 3\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} - 2|\mathbf{b}|^2$$

$$= 2 \times 4^2 - 3 \times 4 \times 3 \times \cos 60^\circ - 2 \times 3^2$$

$$= -4.$$

3. 解: $|\mathbf{a} - \mathbf{b}| = \sqrt{(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot (\mathbf{a} - \mathbf{b})} = \sqrt{\mathbf{a}^2 - 2\mathbf{a}\mathbf{b} + \mathbf{b}^2}$

$$= \sqrt{1 - 2 \times 1 \times 6 \times \cos 120^\circ + 6 \times 6}$$

$$= \sqrt{43}.$$