

运动的图象 → 难



以科技引领教育未来，让优质教育触手可及

主讲：赵星义



$80^{\circ}\text{C} \rightarrow 81^{\circ}\text{C}$

【阶段复习】

1. 运动学基础物理量:

t, x, v, a

2. 质点, 模型

3. 参考系

4. 易混淆

(1) 路程 s , 位移 x

(2) 平均速度, 平均速率

(3) 瞬时速度, 瞬时速率

(4) 速度, 速度变化量, 加速度

位置 $\frac{x}{t}$

$t \rightarrow 0$

时间 \rightarrow 时刻

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

a, v

$a > 0, v > 0$

加速

$a > 0, v < 0$

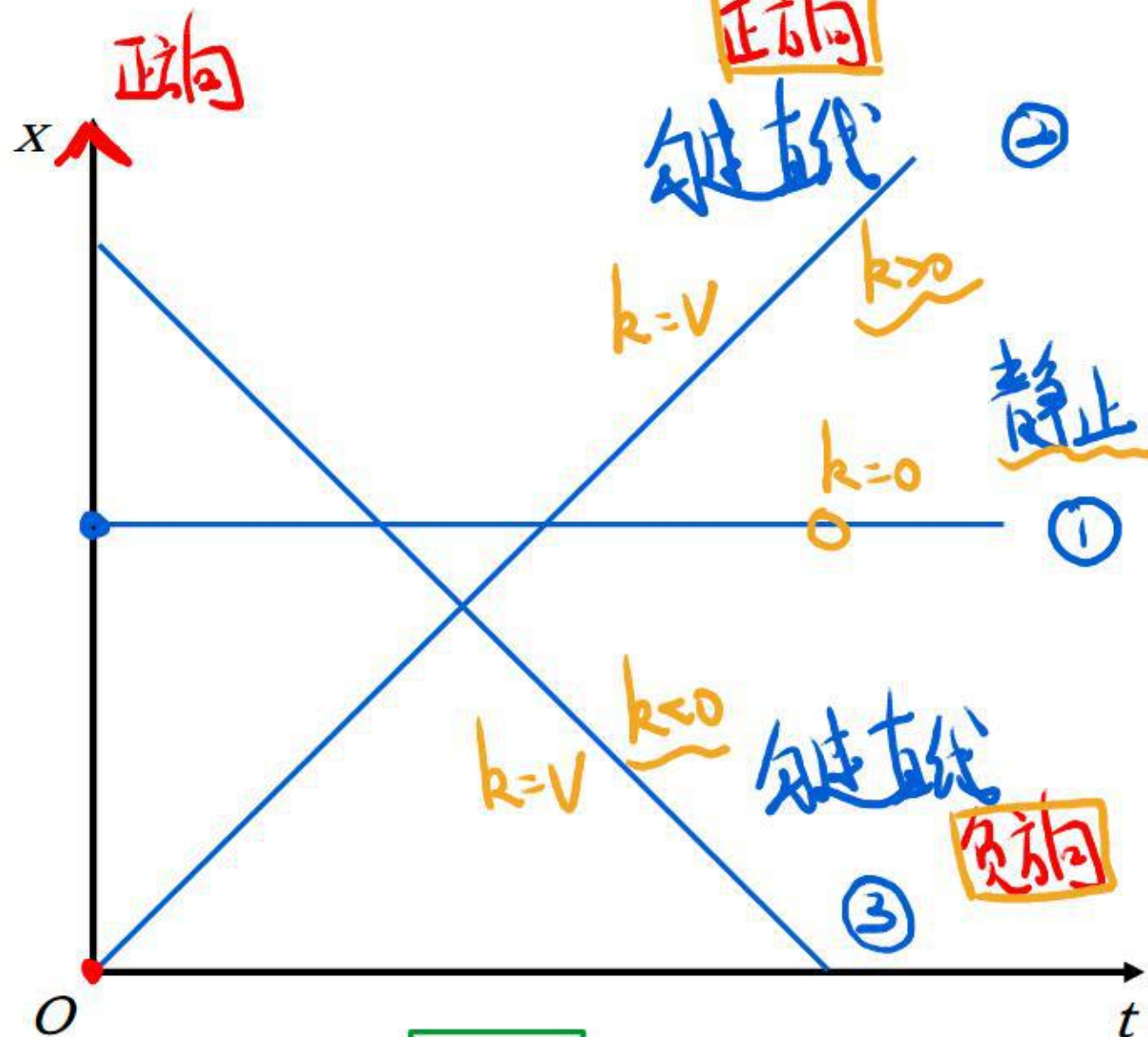
减速

5. 运动学实际问题



"666"

一.位移-时间图象



- ✓ 横坐标: 时间
- ✓ 纵坐标: 位置
- ✓ 斜率: 速度 { 大小: k大小
方向: k正负 }
- ✓ 面积: X

$$k = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \boxed{\frac{\Delta x}{\Delta t}} = v$$

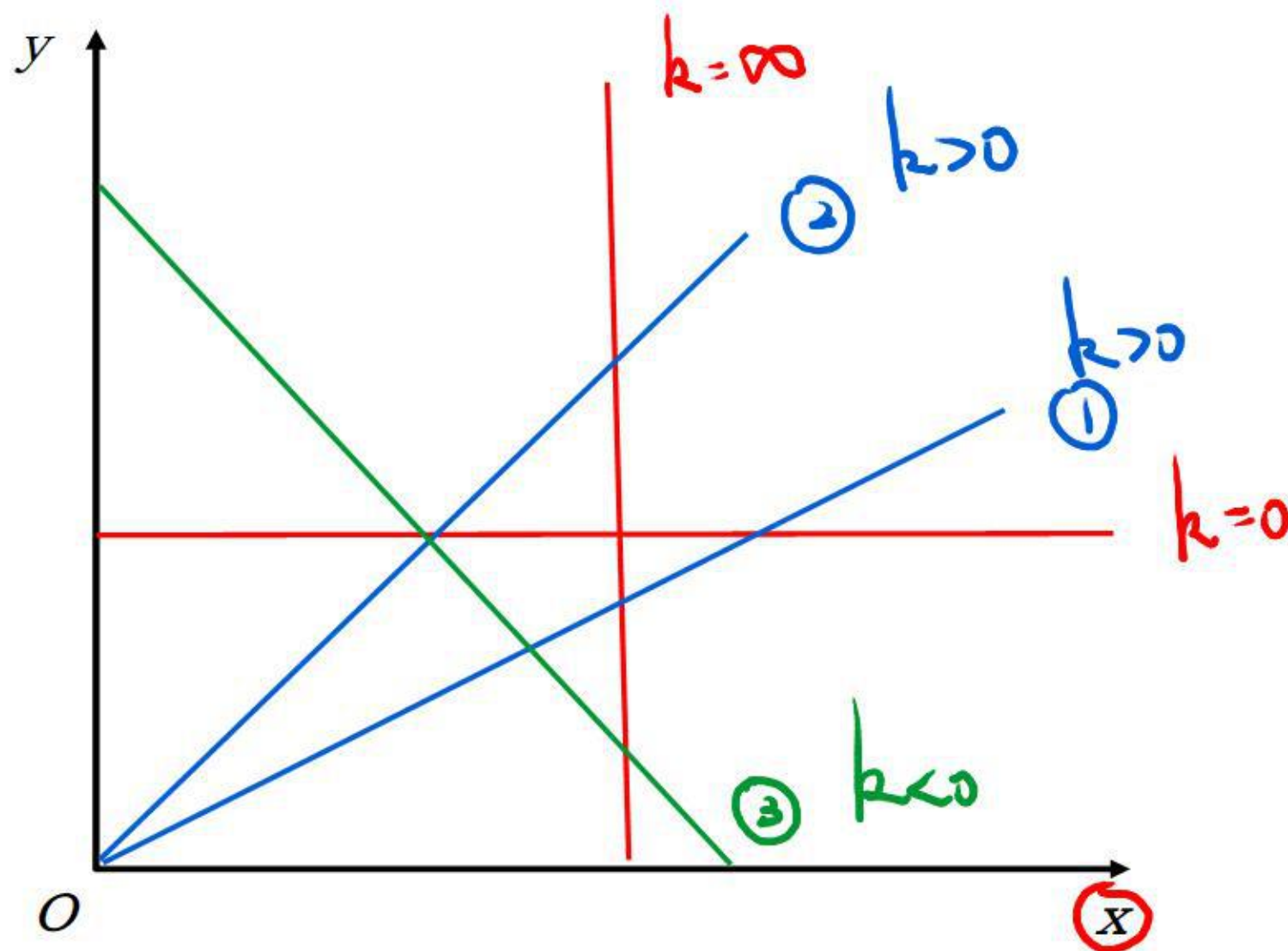


以科技引领教育未来
让优质教育触手可及

斜率: $y=ax+b \rightarrow y=kx+b$

“倾斜” $\xrightarrow{\text{斜率}}$ $\xleftarrow{\text{截距}}$

①



“爬山”

“正负”

沿x方向

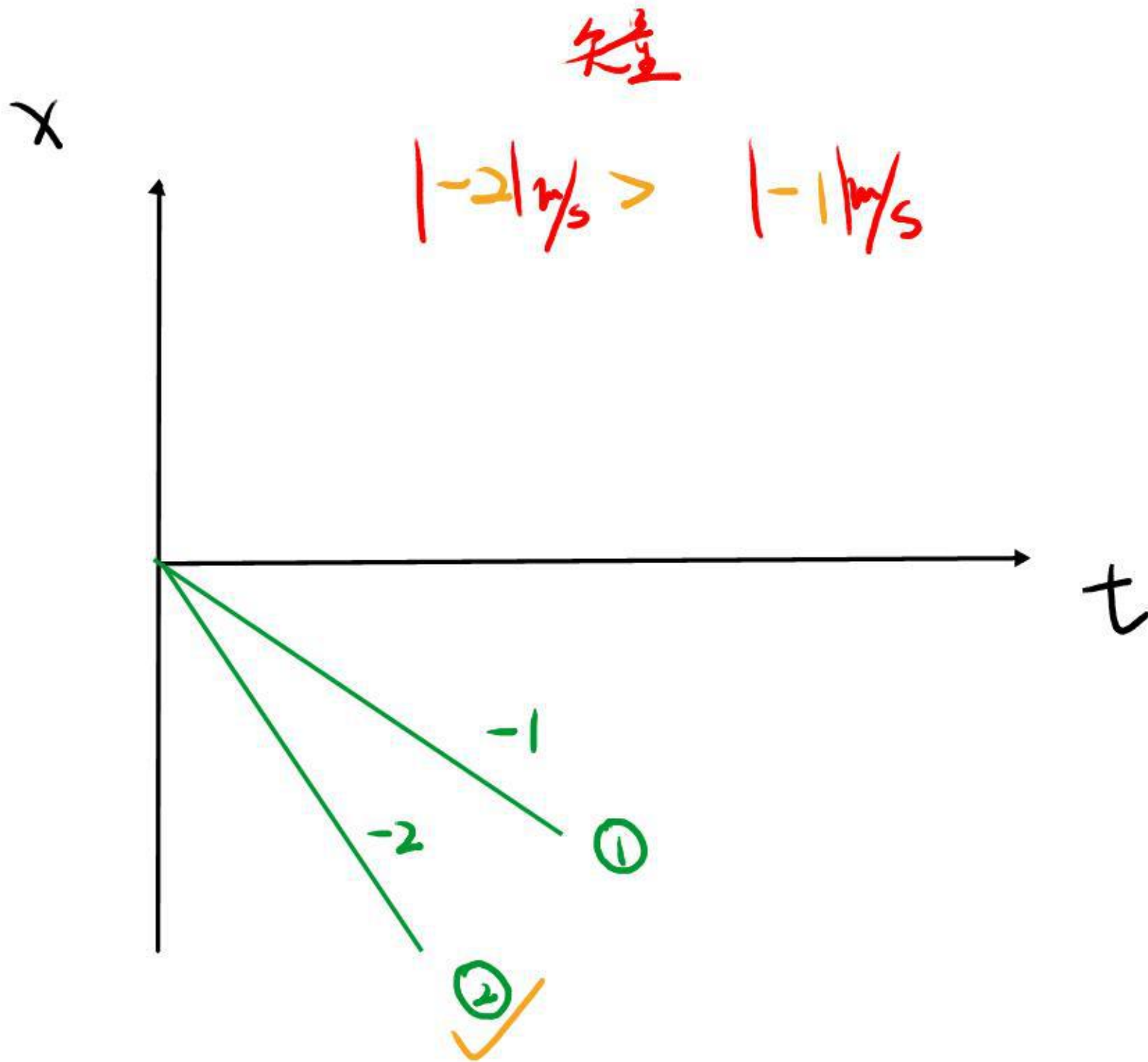
上山 $k > 0$

下山 $k < 0$



以科技引领教育未来
让优质教育触手可及

腾讯企鹅辅导

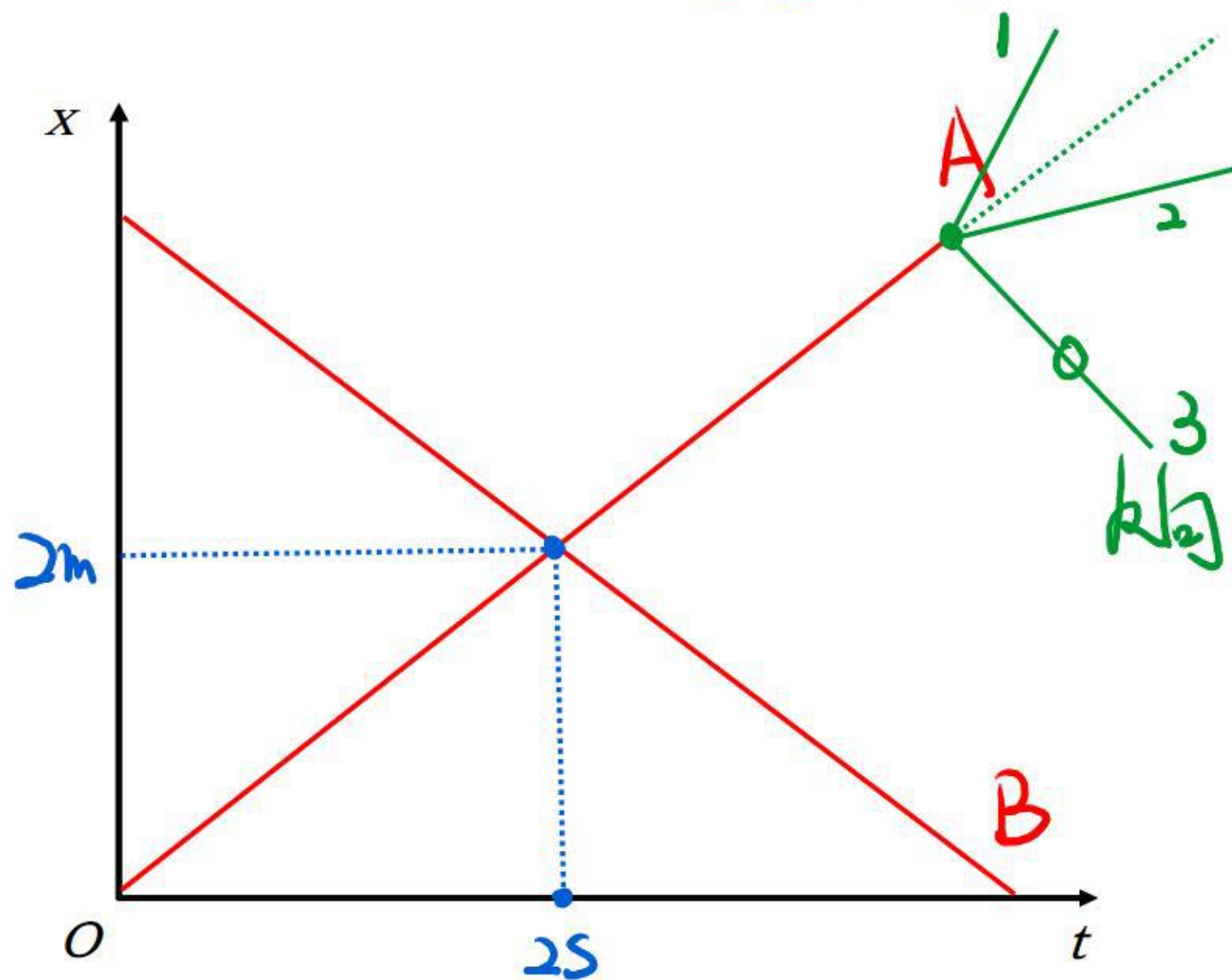


位移-时间图象示例 (交点, 拐点)

“666”

交点: 相遇

拐点: 速度变化



以科技引领教育未来
让优质教育触手可及

维度

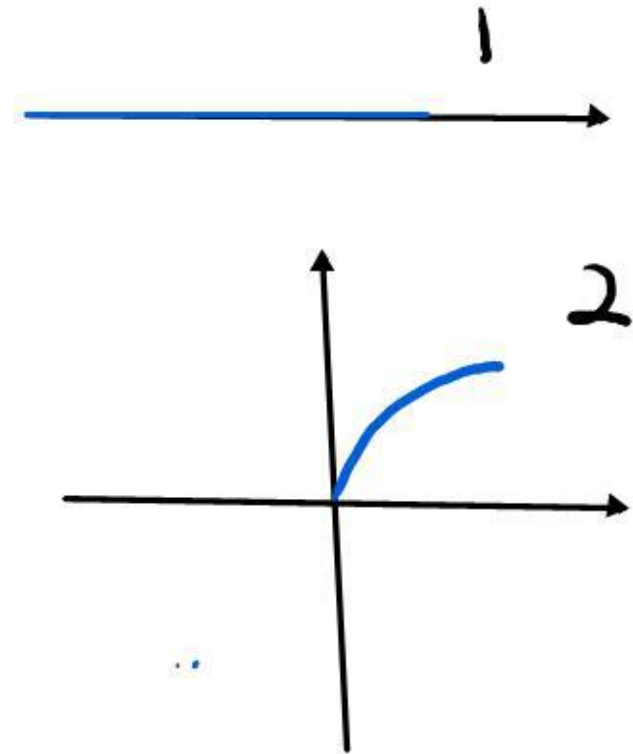
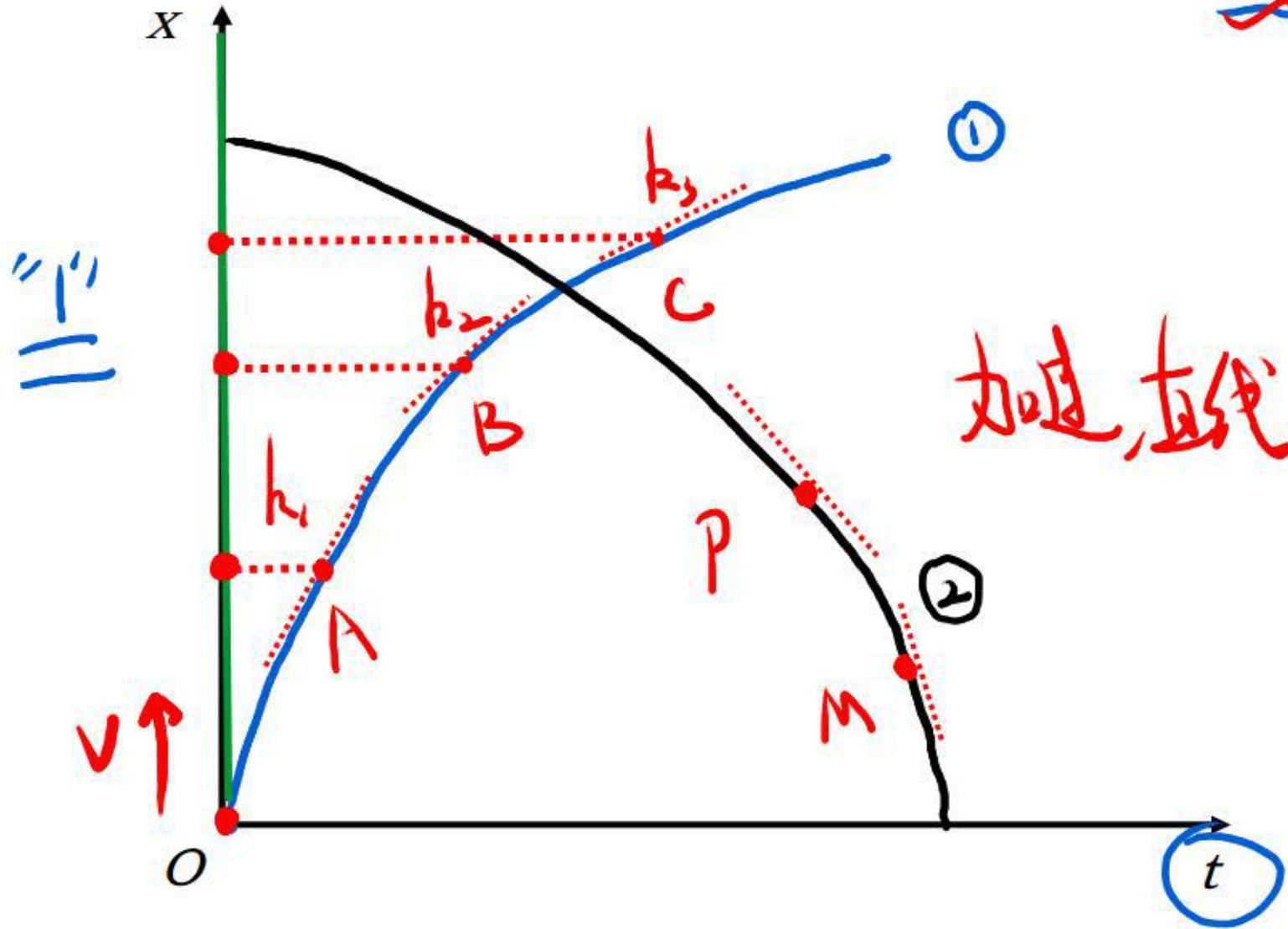
"999"

"1"

x-t图拓展:

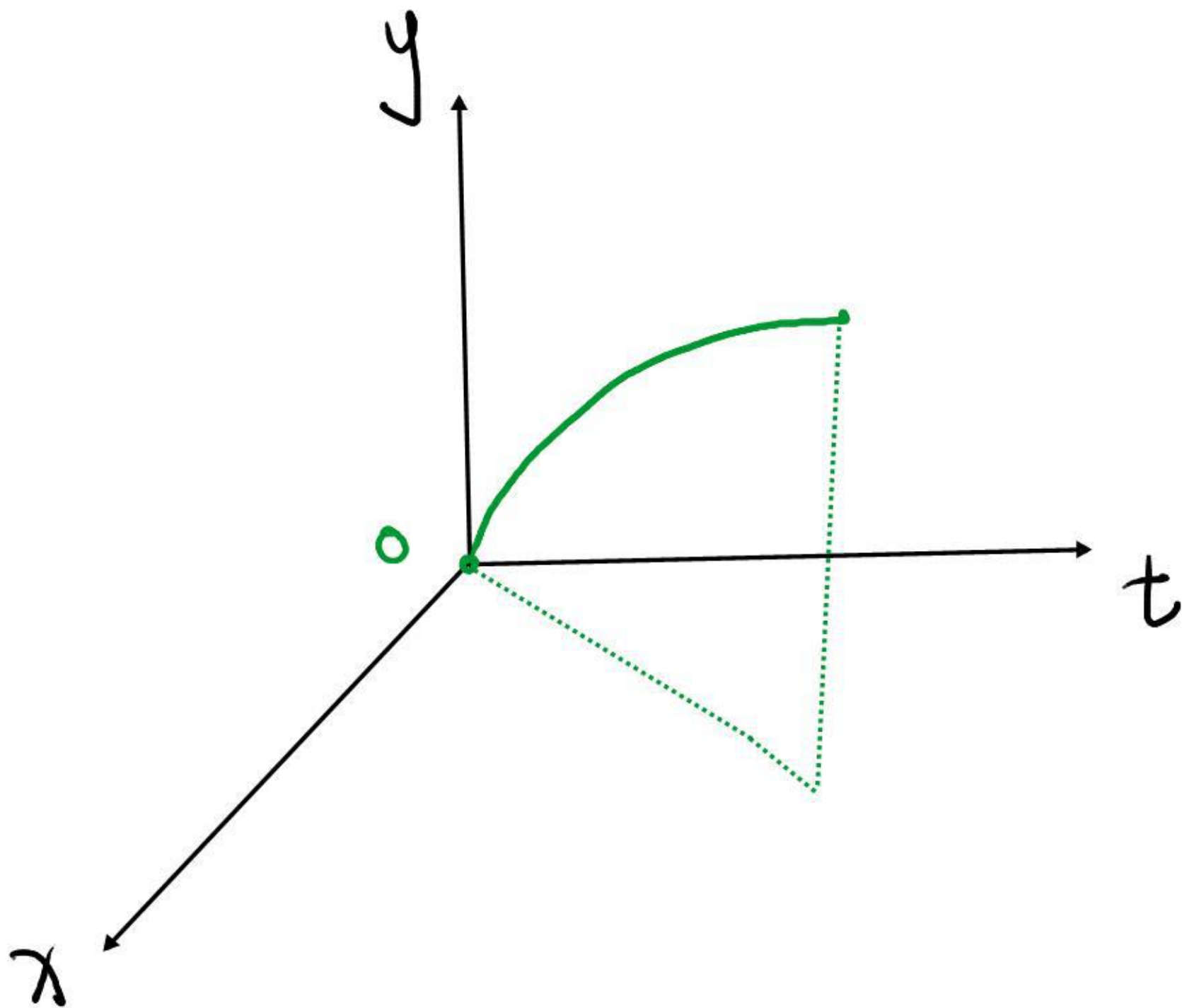
$$k_1 > k_2 > k_3$$

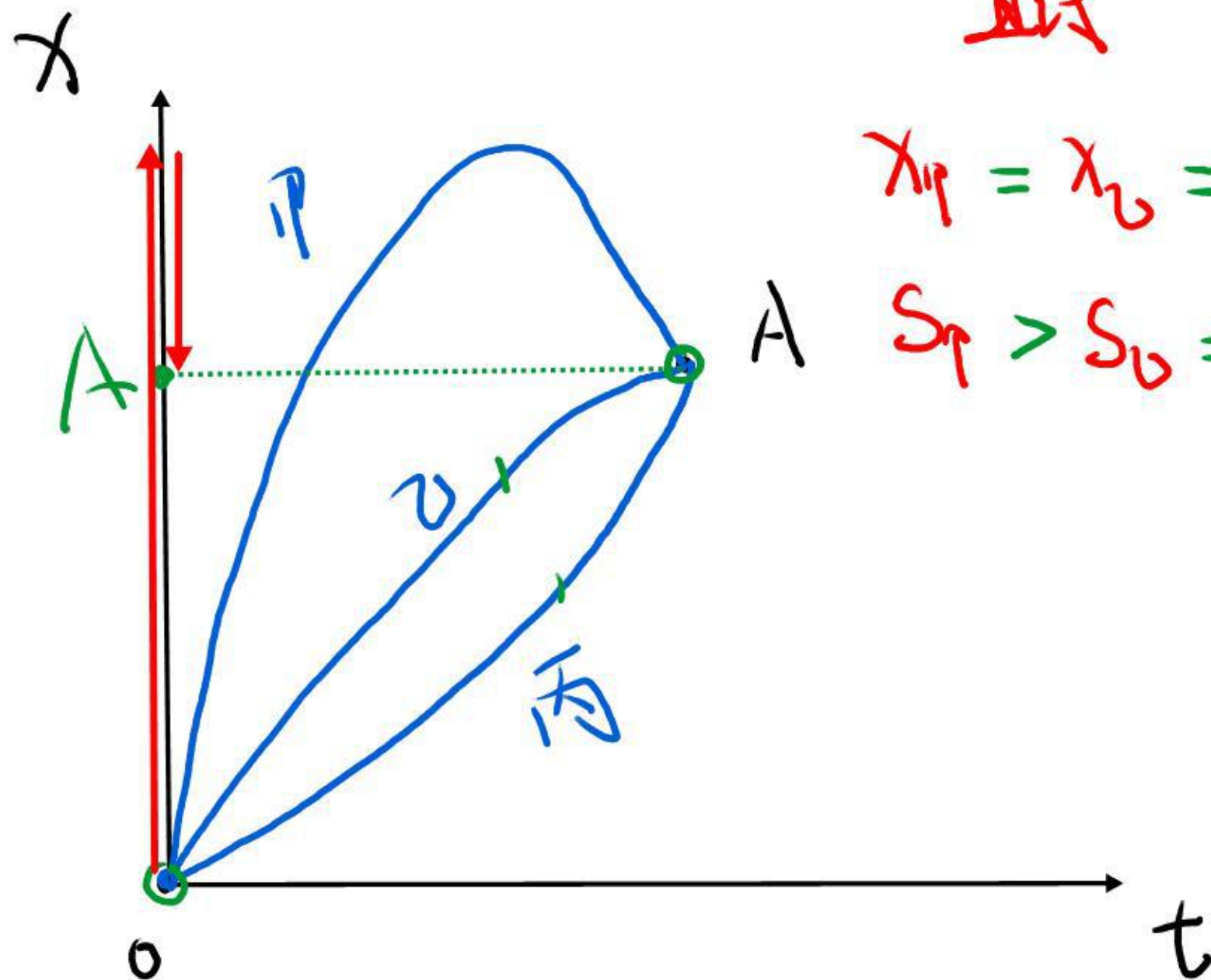
减速, 直线



以科技引领教育未来
让优质教育触手可及

腾讯企鹅辅导





直线

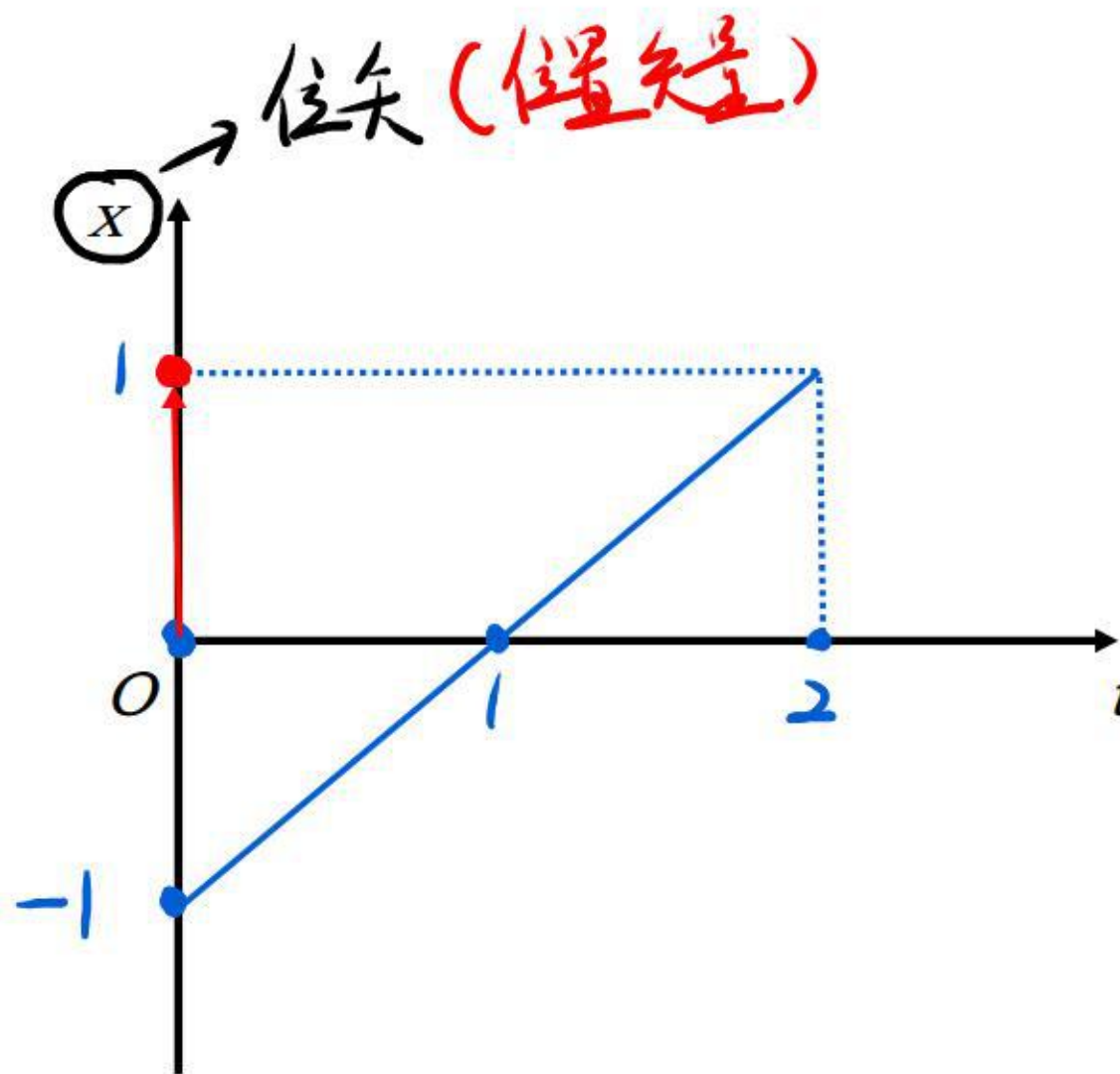
“666”

$$x_{\text{甲}} = x_{\text{乙}} = x_{\text{丙}}$$

$$S_{\text{甲}} > S_{\text{乙}} = S_{\text{丙}}$$

“666”

x-t图定量计算：位移 ☆



点位移：纵坐标
段位移：纵坐标末减初

段

- 第1s内位移：1m
- 第2s内位移：1m
- 前2s位移：2m

点

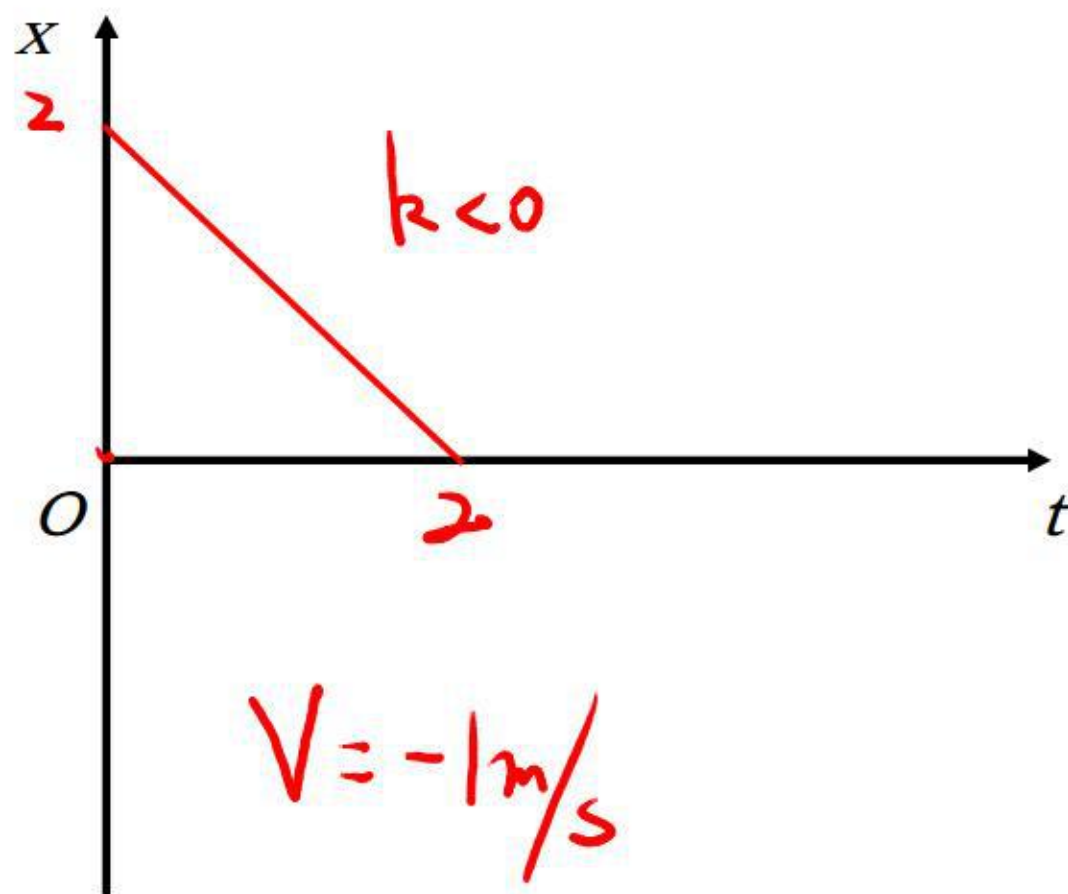
- 第1s末位移 0m
- 第2s末位移 1m
- 第1s初位移 -1m



666 (T)

x-t图定量计算：速度

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (\text{找} \Delta t \text{ 对应} \Delta x)$$



0~1s

$$V = \frac{1}{1} = 1m/s$$

$$V = \frac{2}{2} = 1m/s$$

$$V = \frac{1}{1} = 1m/s$$

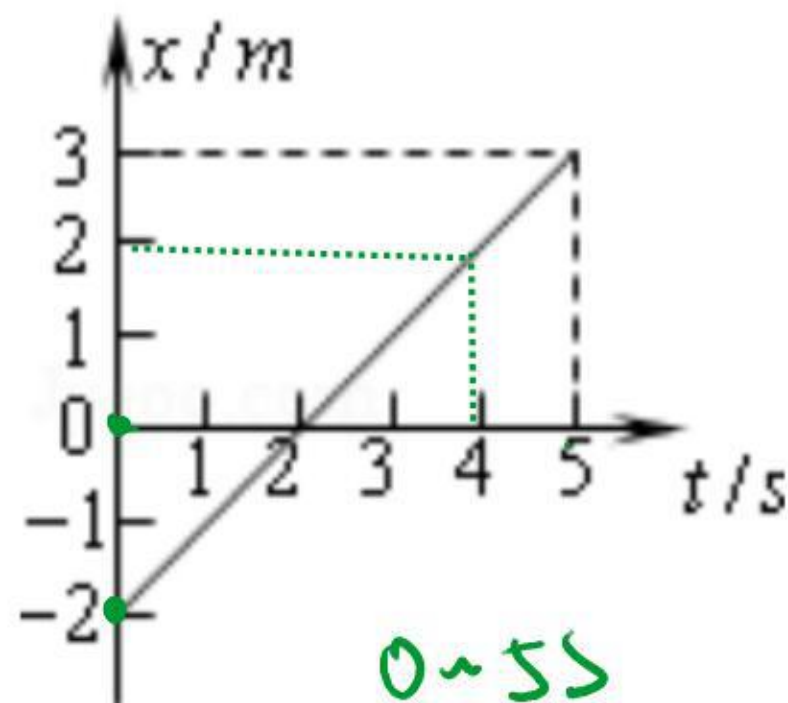
$$V = \frac{0-2}{2-0} = -1m/s$$

斜率求V
先判断正负!



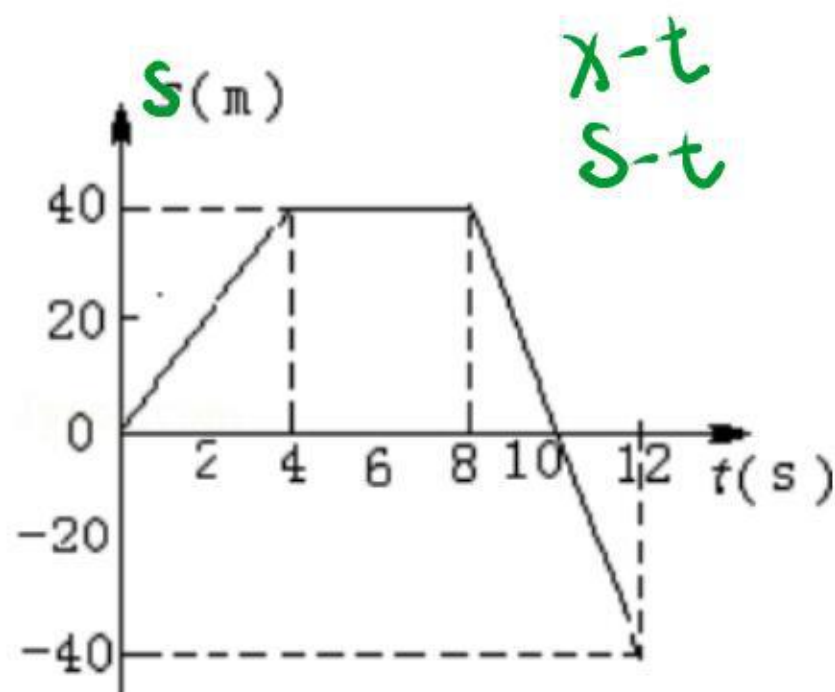
如图所示是某一质点运动的位移时间图象

- (1) 物体的出发位置距原点(2)m
- (2) 前2s内位移为(2)m, 2-4s内位移为(2)m, 0-5s内位移为(5)m
- (3) 物体做(匀速直线)运动, 速度为(1m/s)
- (4) 0-2s内的速度方向为(正方向), 2-5s内的速度方向为(正方向)



根据下图中的x-t图线填空

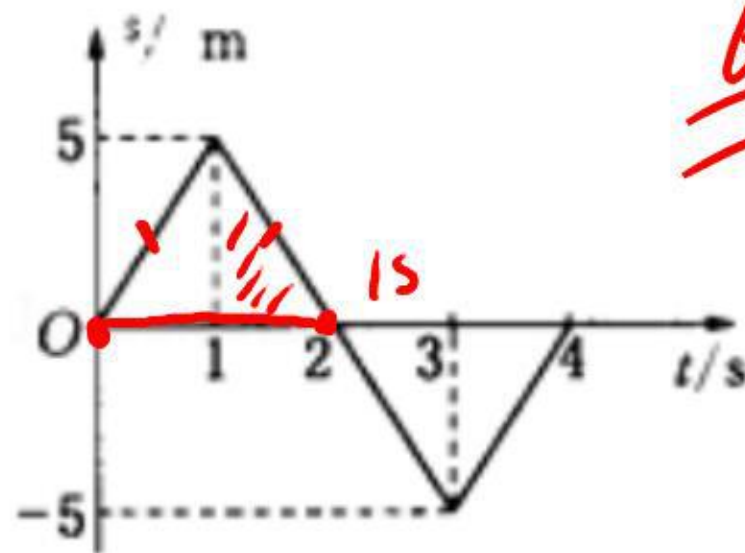
- (1) 物体在4s-8s内速度为(0); 发生的位移是(0)
- (2) 物体在8s-10s内做(匀变速直线)运动; 速度是(-20m/s)
- (3) 物体在10s-12s内速度是(-20m/s); 发生的位移是(-40m)
- (4) 物体在0-10s内的位移是(0); 0-12s内的位移是(-40m)



某物体沿直线运动的位移-时间如图. 据图象, 选择错误的说法 (BC)

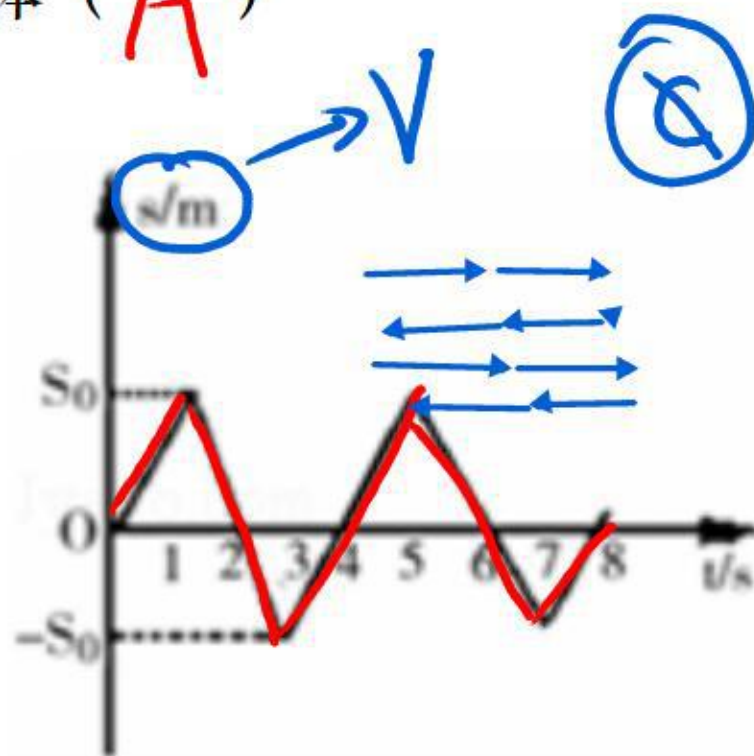
“多选”

- A. 第1s内和第2s内物体的速度方向相反 ✓
- B. 第2s内物体的位移是5m -5m ✗
- C. 前2s内物体的位移是5m 0m ✗
- D. 第3s内, 物体的平均速度是 -5m/s ✓



某物体运动的位移-时间图象如图所示，则物体 (**A**)

- A. 往复运动 ✓
- B. 匀速直线运动 ✗
- C. 朝某一方向直线运动 ✗
- D. 不能确定物体的运动情况 ✗



① 匀变速直线运动

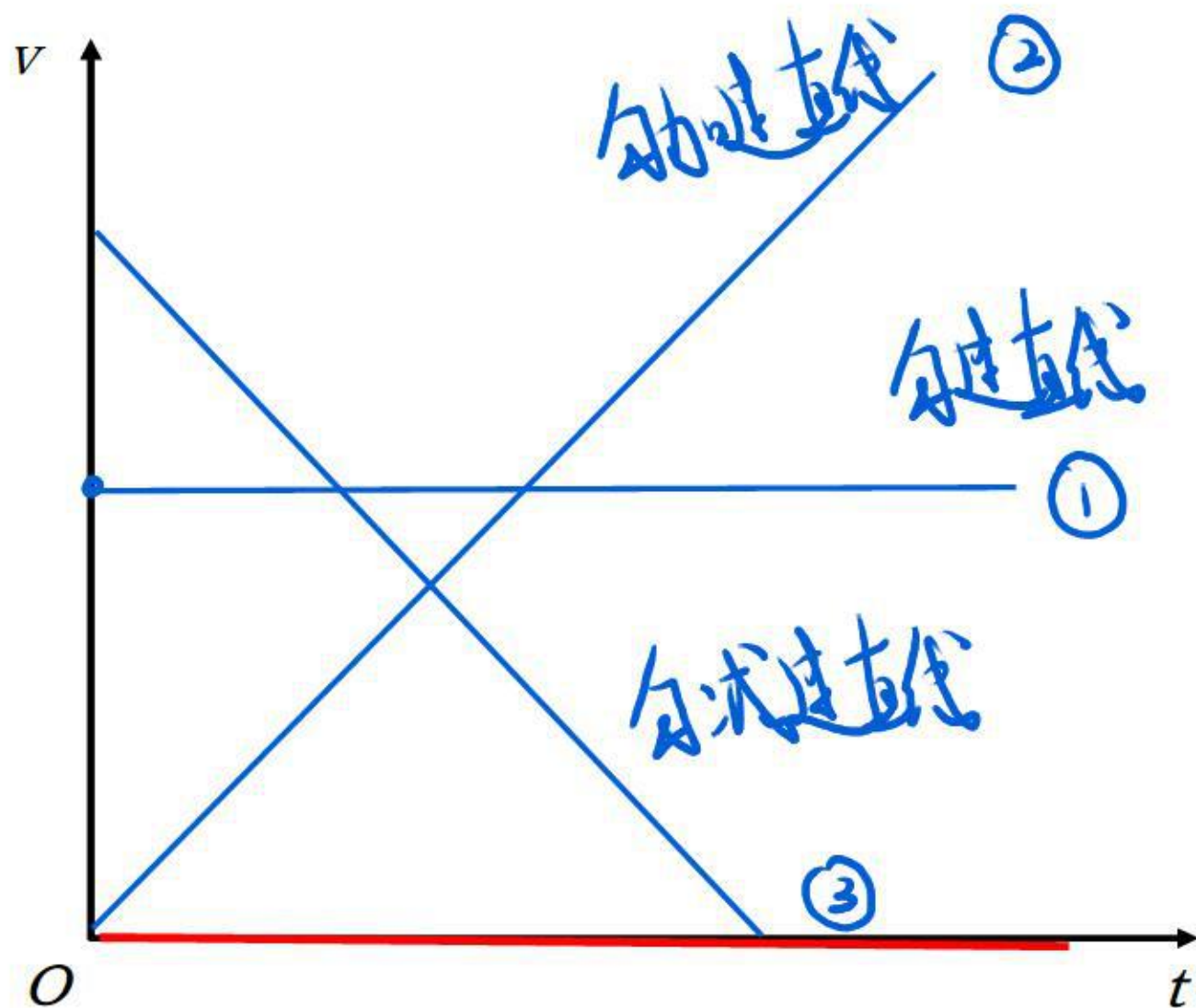
↑
速度

② 匀变速直线运动

↑
加速度恒定

{ 匀加速直线 a 恒 a, v 同向
匀减速直线 a 恒 a, v 反向

二.速度-时间图象☆



横坐标: 时间
纵坐标: 速度
斜率: 加速度 { 大小: k 大小
方向: k 正负
面积: ?

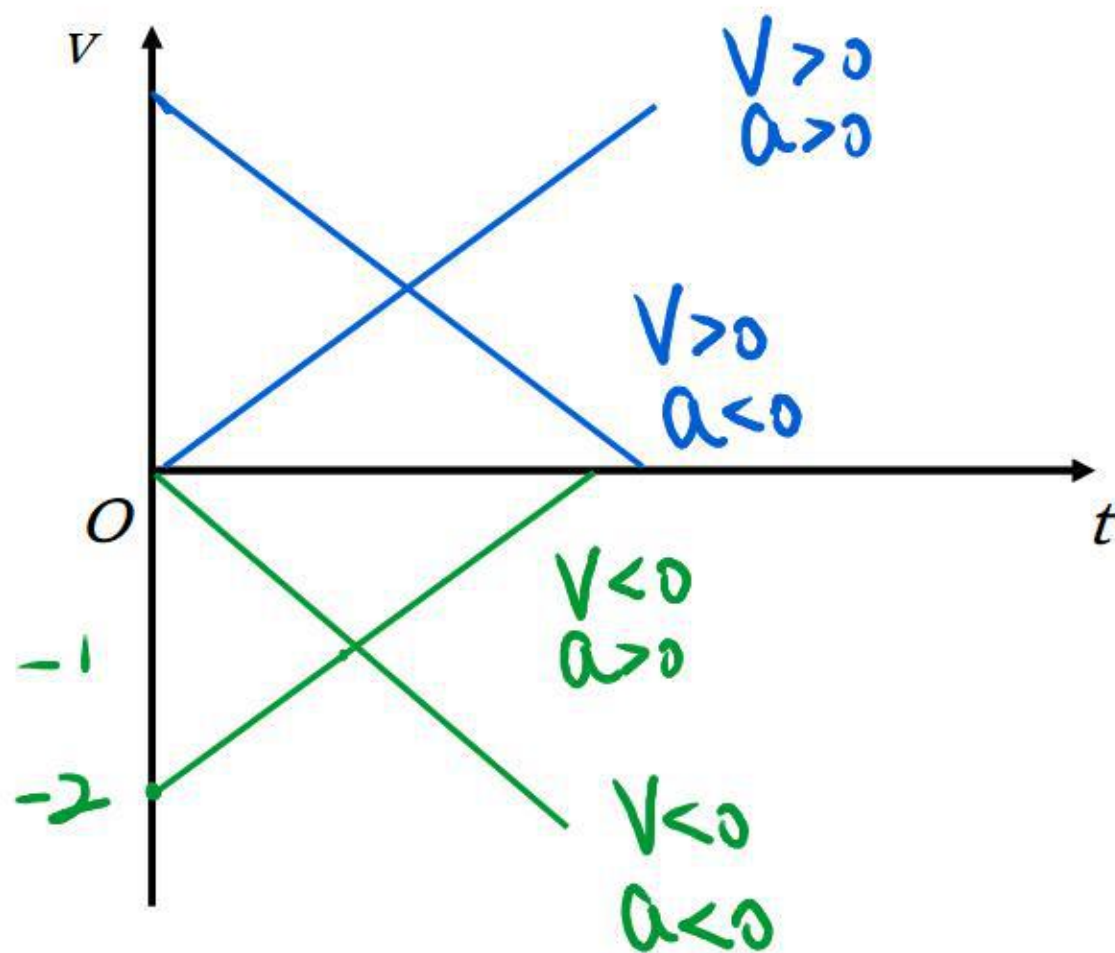
$$k = \frac{\Delta v}{\Delta t} = a$$



以科技引领教育未来
让优质教育触手可及

v-t图定性判断：加速与减速

$\left\{ \begin{array}{l} a, v \text{ 同向} \text{ 加} \\ a, v \text{ 反向} \text{ 减} \end{array} \right.$ “666”



以科技引领教育未来
让优质教育触手可及

v-t图定性判断：变加速

"666"

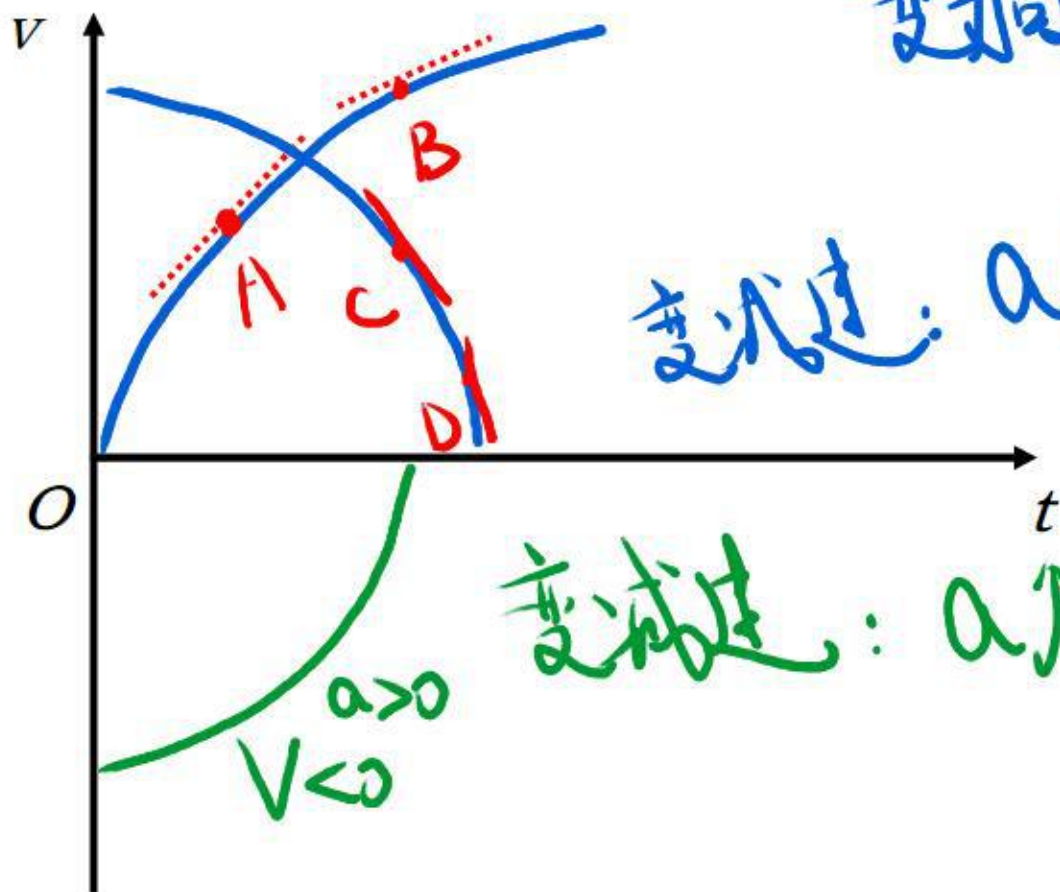
变加速: $a \downarrow v \uparrow$

变加速: $a \uparrow v \downarrow$

变加速: $a \uparrow v \downarrow$

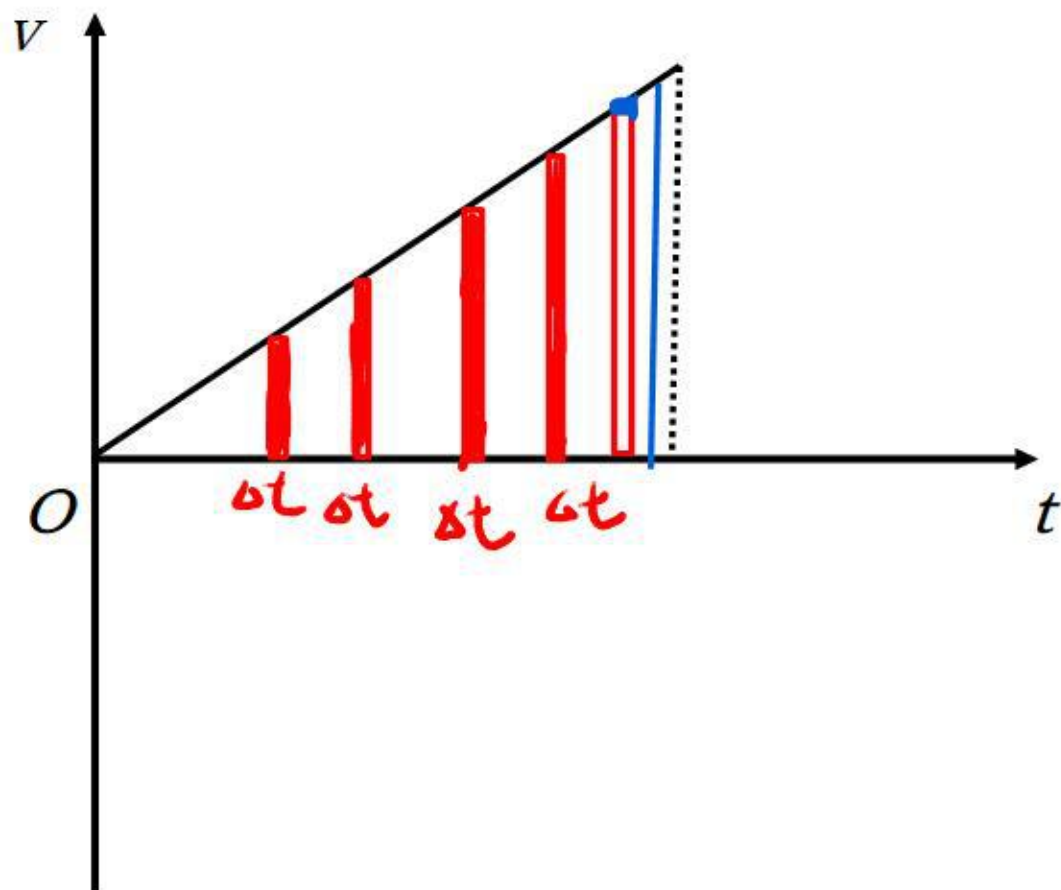
$a > 0$
 $v < 0$

直线运动☆



v-t图定量计算：面积 \rightarrow 位移

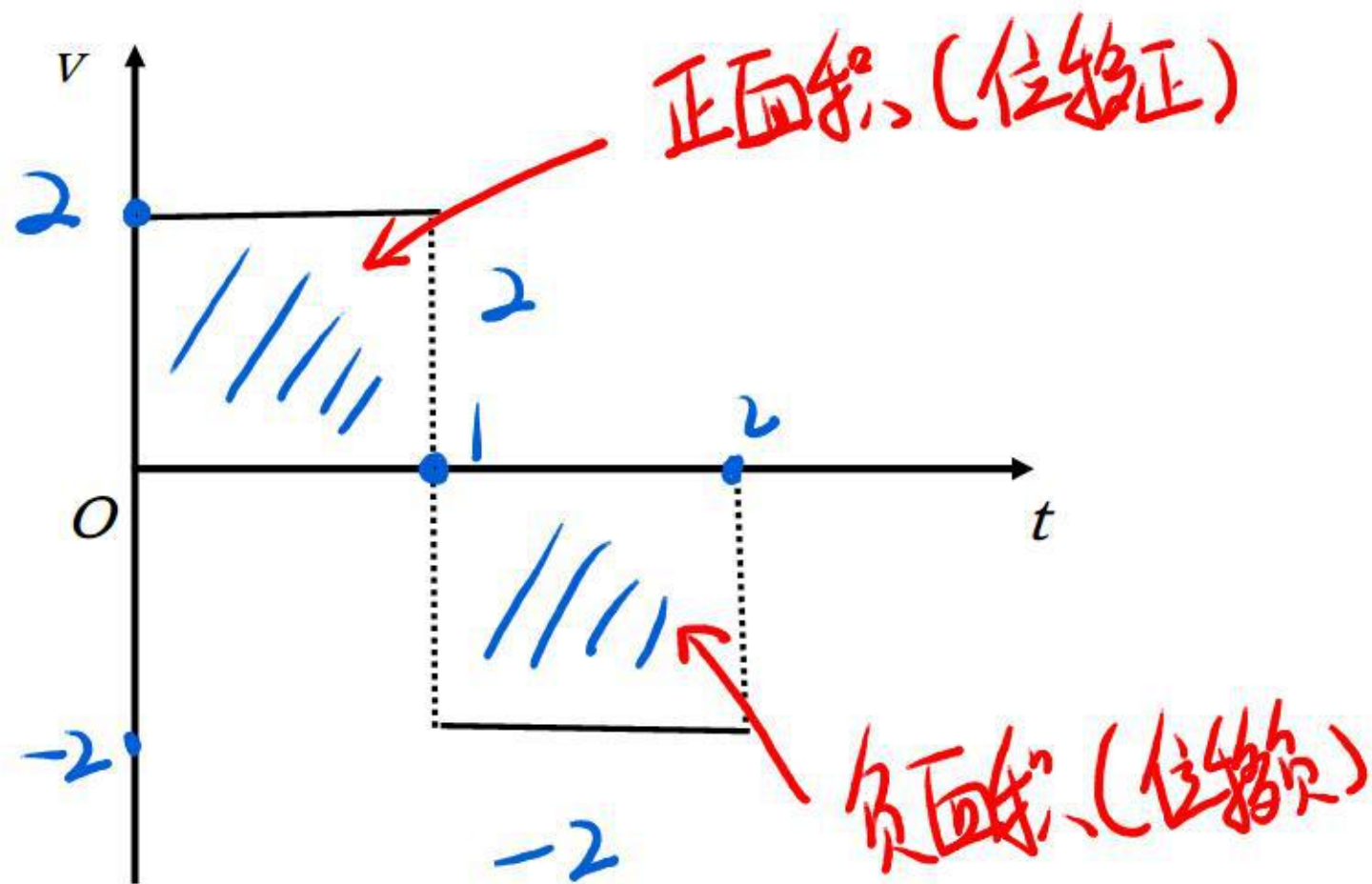
微元积分 \rightarrow 牛顿



以科技引领教育未来
让优质教育触手可及

v-t图定量计算：面积

位移 (矢量)



0~2s内位移?

0m

第1s内位移

2m

第2s内位移

-2m

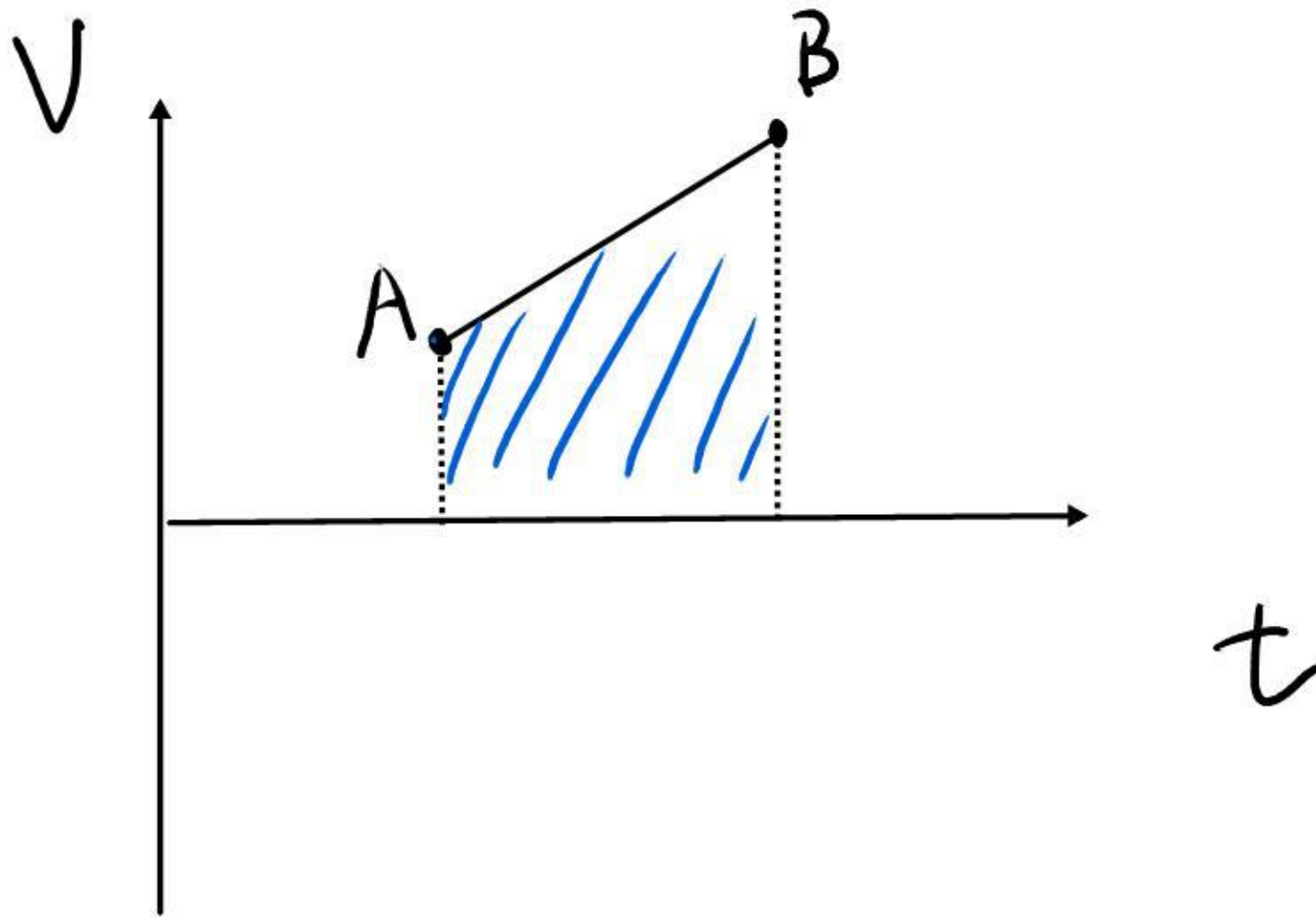
{ 位移: |正面积| 减 |负面积|
路程: |正面积| 加 |负面积|



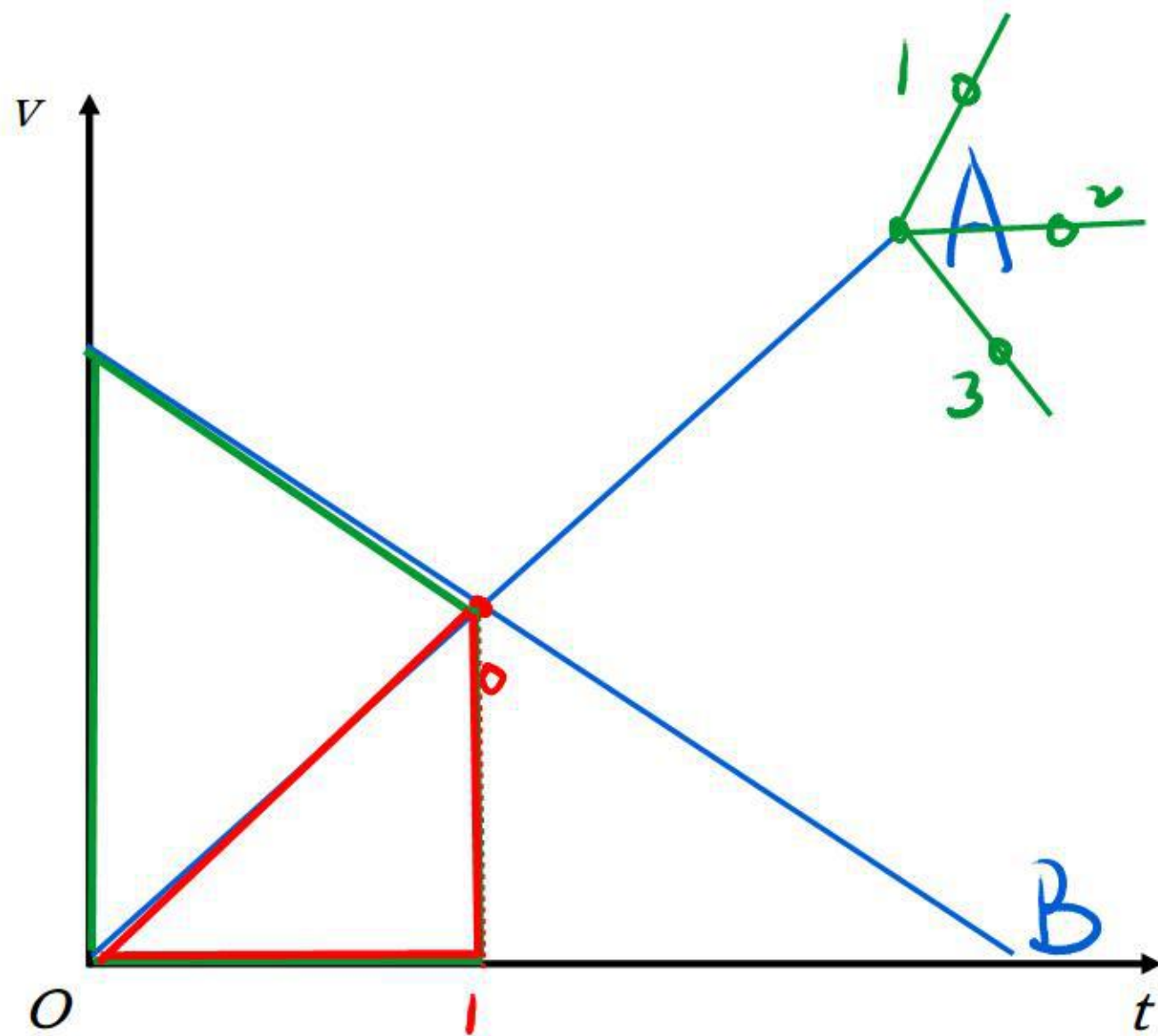
以科技引领教育未来
让优质教育触手可及

腾讯企鹅辅导

位移：线下面积



速度-时间图象示例（交点，拐点）



交点：某时刻
速度相等

拐点：加速度变化

$0 \sim 1$ 内 B 位移大

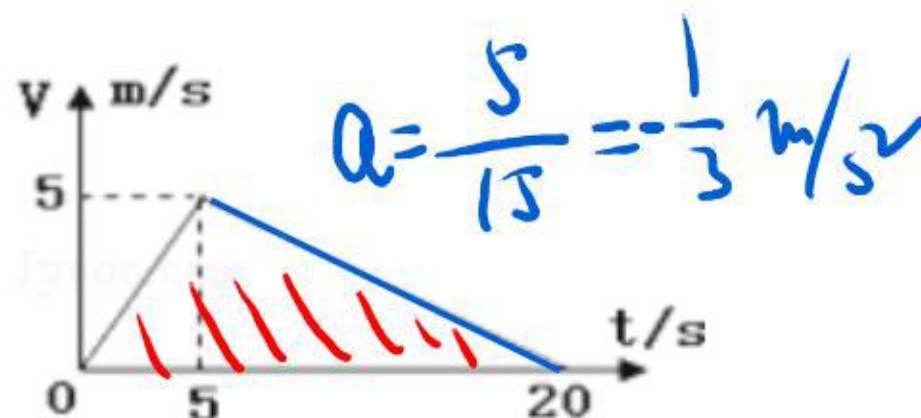


以科技引领教育未来
让优质教育触手可及

某一公共汽车沿平直公路由站点静止开出，开出了5s后发现有一乘客未上车，于是马上刹车，汽车在20s末停下，其速度图时间像如图所示，则下列说法中正确的是 (A, B, C)

“多选”

- A. 汽车在前5s内的位移为12.5m ✓
- B. 汽车加速时的加速度大小为1m/s² ✓
- C. 0--20s内的平均速度大小为2.5m/s ✓
- D. 汽车刹车时的加速度大小为0.25m/s² ✗



$$5 \times 5 \times \frac{1}{2} = 12.5 \text{ m}$$

$$a = \frac{5}{5} = 1 \text{ m/s}^2$$

$$\bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{20 \times 5 \times \frac{1}{2}}{20} = 2.5 \text{ m/s}$$

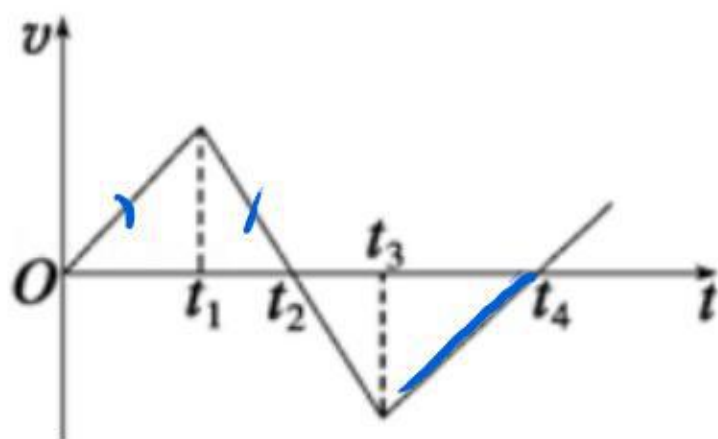
“666”



如图所示，为某质点运动的速度-时间图象，下列有关物体运动情况的判断，正确的是（AB）

多选

- A. $0 \sim t_1$ 时间内加速度为正，质点做加速运动 ✓
- B. $t_1 \sim t_2$ 时间内加速度为负，质点做减速运动 ✓
- C. $t_2 \sim t_3$ 时间内加速度为负，质点做减速运动 ✗ 加速
- D. $t_3 \sim t_4$ 时间内加速度为正，质点做加速运动 ✗



拓展：加速度-时间图象



横坐标：

纵坐标：

斜率：

面积：



以科技引领教育未来
让优质教育触手可及



THANKS