



专题二 匀变速直线运动的规律及应用



学业动脉

学业动脉



考纲内容	考纲解读
匀变速直线运动及其公式、图象 (II)	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="1159 546 1798 677">1. 掌握匀变速直线运动的规律<li data-bbox="1138 697 1819 835">2. 能应用公式和图象描述匀变速直线运动



夺A必备



考点 1 自由落体运动

1. 概念：物体仅在重力作用下，从静止开始下落的运动称为自由落体运动。

2. 特点：是 $v_0 = 0$ ， $a = g$ 的匀变速直线运动。

3. 基本规律。

(1) 速度公式： $v_t = gt$ ；

(2) 位移公式： $s = \frac{1}{2}gt^2$ ；

(3) 位移 - 速度公式： $v_t^2 = 2gh$ 。

◆ 小试身手

1. (2013年浙江学业水平考试) 秋日, 树叶纷纷落下枝头, 其中有一片梧桐叶从高为 5 m 的枝头自静止落至地面, 所用时间可能是 ()

A. 0.1 s B. 0.5 s

C. 1 s D. 3 s

解析: 若不考虑空气阻力作用, 物体做自由落体运动, $h =$

$\frac{gt^2}{2}$, 可求得 $t = 1 \text{ s}$, 而梧桐叶从高处下落过程阻力不能忽略,

所以下落时间应大于 1 s, 选 D.

答案: D

2. 一个自由下落的物体, 前 3 s 内下落的距离是第 1 s 内下落距离的 ()

A. 2 倍 B. 3 倍

C. 6 倍 D. 9 倍

答案: D

3. (2013 年广东学业水平考试) 质量不同的两个物体从同一高度静止释放后落到地面, 不计空气阻力, 下列说法中正确的是 ()

- A. 落地的时间不同
- B. 落地时的速度不同
- C. 落地时的动能相同
- D. 下落过程中物体的加速度相同

答案: D

考点 2 匀变速直线运动的规律

1 . 概念：在变速直线运动中，如果在相等的时间内 速度改变量 相等，这种运动就叫做匀变速直线运动。

2 . 特点：做匀变速直线运动的物体加速度的 方向 和 大小 总保持不变。

3 . 匀变速直线运动的规律。

(1) 速度公式：

$$v_t = v_0 + at$$

(2) 位移公式 :

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

(3) 速度位移公式 :

$$v_t^2 - v_0^2 = 2as$$

(4) 平均速度公式 :

$$v = \frac{v_0 + v_t}{2}$$

◆ 小试身手

4. (2013年广东学业水平考试) 一辆汽车从静止开始做匀加速直线运动, 5 s末的速度达到 15 m/s, 汽车的加速度是 ()

A. 1 m/s² B. 3 m/s²

C. 5 m/s² D. 15 m/s²

解析: 由匀变速直线运动的速度公式可得 $a = \frac{v_t - v_0}{t} =$

$\frac{15 - 0}{5} \text{ m/s}^2 = 3 \text{ m/s}^2$, 选 B.

答案: B

5. (2014年江苏扬州学业水平模拟) 某航母跑道长200 m, 飞机在航母上滑行的最大加速度为 6 m/s^2 , 起飞需要的最低速度为 50 m/s . 那么, 飞机在滑行前, 需要借助弹射系统获得的最小初速度为 ()

- A. 5 m/s B. 10 m/s C. 15 m/s D. 20 m/s

解析:

由运动学公式 $v^2 - v_0^2 =$

$2as$, 代入数据得: $v_0 = 10 \text{ m/s}$, 故 B 正确.

答案:

B

考点 3 汽车行驶的安全距离

1. 反应时间与反应距离.

(1) 反应时间：人从发现情况到采取相应的措施经过的时间，叫做反应时间。汽车驾驶员的反应时间与其注意力集中程度、驾驶经验和身体状况有关，正常情况下一般为 $0.5 \sim 1.5 \text{ s}$ ；如果是酒后驾驶，反应时间至少会增加 $2 \sim 3$ 倍。反应时间内汽车做 匀速 直线运动。

(2) 反应距离：汽车在行驶过程中，驾驶员发现前方有情况需要停车或避让时必须先经过一段时间

(反应时间) Δt 后，大脑才会控制人做出制动动作。在反应时间内汽车仍然会以原来的速度 v_0 匀速行驶，所行驶的距离称为反应距离，即 $s_0 = v_0 \Delta t$ 。

2. 刹车距离与行驶安全距离。

(1) 刹车距离：从刹车开始，到汽车完全停下，汽车做匀减速直线运动，所通过的距离叫刹车距离。设汽车的初速度为 v_0 ，刹车加速度为 a ，则刹车距离 $s = \frac{v_0^2}{2a}$ ，刹车距离与初速度及路面情况有关。

(2) 汽车行驶安全距离：停车距离等于反应距离与刹车距离的和，安全距离应大于停车距离。

$$S_{\text{停}} = S_0 + S.$$

◆ 小试身手



6 . (2013 年广东学业水平考试) 汽车以 72 km/h 的初速度做直线运动, 加速度为 -5 m/s^2 . 下列说法中正确的是 ()

- A . 汽车做匀加速直线运动
- B . 汽车做匀减速直线运动
- C . 汽车的速度每秒增加 5 m/s
- D . 汽车的速度保持不变

解析：

从已知条件初速度 $v_0 = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$ 可判断题设初速度方向为正, $a = -5 \text{ m/s}^2$, a 与 v_0 的方向相反, 做匀减速直线

答案：选 B. B



典例突破

热点 1 理解匀变速直线运动

【例 1】 (2013 年珠海学业水平模拟) 物体做匀加速直线运动，已知加速度为 2 m/s^2 ，那么()

- A . 在任意时间内，物体的末速度一定等于初速度的 2 倍
- B . 在任意时间内，物体的末速度一定比初速度大 2 m/s
- C . 在任意一秒内，物体的末速度一定比初速度大 2 m/s
- D . 第 $n \text{ s}$ 的初速度一定比第 $(n - 1) \text{ s}$ 的末速度大 2 m/s

解析：

由速度公式 $v_t = v_0 + at$ 可知，在任意时间 t 内， v_t 为任意值，所以 A 错误；在一定时间 t 内的速度增量 $\Delta v = v_t - v_0 = at$ ，它的大小既与 a 有关，又与 t 有关，当 t 为任意值时， Δv 也为任意值，因此 B 错误；当 $t = 1\text{ s}$ ， $a = 2\text{ m/s}^2$ 时， $\Delta v = 2\text{ m/s}$ ，即末速度比初速度大 2 m/s ，所以 C 正确；由于第 $n\text{ s}$ 初和第 $(n - 1)\text{ s}$ 末是同一时刻，同一时刻对应的速度是相同的，因此，D 错误。

答案：

C

◆ 变式训练

1. 对做匀减速直线运动的物体（无往返），下列说法中正确的是（ ）

- A. 速度和位移都随时间减小
- B. 速度和位移都随时间增大
- C. 速度随时间增大，位移随时间减小
- D. 速度随时间减小，位移随时间增大

解析：

物体沿单方向的直线运动时，物体的位移总是在增大，匀减速直线运动，速度总是在

减小。答案：选 D

热点 2 对自由落体运动的研究

【例 2】 (2014 年广东省普通高中学业水平考试) 小球从高度 h 处做自由落体运动, 落地时速度为 v , 若将高度提高到 $2h$, 则小球落地时的速度为()

- A . v B. $\sqrt{2}v$ C . $2v$ D. $\sqrt{3}v$

解析： 由自由落体的速度位移公式 $v^2 = 2gh$ 可知, 若将高度提高到 $2h$ 时, 小球落地速度变为 $\sqrt{2}v$, B 正确.

答案： **B**

◆ 变式训练

2. (2013 年辽宁学业水平考试) 关于自由落体运动, 下列说法中正确的是 ()

- A. 不考虑空气阻力的运动是自由落体运动
- B. 初速度为零的匀加速直线运动是自由落体运动
- C. 初速度为零, 只在重力作用下的运动是自由落体运动
- D. 初速度为零, 不考虑空气阻力的运动是自由落体运动

解析：

物体仅在重力作用下从静止开始下落的运动是自由落体运动，选项

C 正确。 C

热点 3 匀变速直线运动规律及应用

【例 3】 (2014 年广东省普通高中学业水平考试) 舰载机在停泊的航母上开展飞行训练. 若飞机着落时的速度为 200 m/s . 匀减速滑落的加速度大小为 100 m/s^2 , 则航母甲板上的跑道长度不小于 ()

A . 50 m B . 100 m

C . 150 m D . 200 m

解析：

飞机在航母甲板上做匀减速运动的位移 $s = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{200^2}{2 \times 100} \text{ m} = 200 \text{ m}$ ，所以航母甲板上的跑道长度不小于 200 m，D 正确。

答案：

D

◆ 变式训练

3. 赛车在比赛中从静止开始做匀加速直线运动, 10 s 末的速度为 50 m/s, 则该赛车的加速度大小是 ()

- A. 0.2 m/s^2 B. 1 m/s^2

解析:

由匀变速直线运动的速度公

式 $v_t = v_0 + at$, 赛车从静止开始运动, 初速度 $v_0 = 0$,

10 s 末的速度为 50 m/s, 代入得 $a = 5 \text{ m/s}^2$.

答案: D

点评：

匀变速直线运动的规律是本专题的重点内容之一，要熟练掌握基本公式和推论式。

