

物理学科寒假作业（复习）Day2（练习时长：40 分钟）

姓名： 完成评价：

一. 核心知识的归纳总结和梳理模块

一、匀变速直线运动

1. 定义：沿直线且加速度不变的运动，或在任意相等时间内速度变化量都相等的直线运动

2. 基本公式：

(1) 平均速度公式： $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$

(2) 速度公式： $v_t = v_0 + at$

(3) 位移公式： $x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $x = \frac{1}{2}(v_0 + v_t)t$

(4) 位移-速度公式： $v_t^2 - v_0^2 = 2ax$

二、自由落体运动和竖直上抛运动

1. 自由落体运动

(1)定义：物体只在重力作用下，从静止开始下落的运动叫做自由落体运动。

(2)条件：①初速度为 0 ②只受重力

(3)运动性质：自由落体运动是初速度为零、加速度为 g 的，竖直向下的匀加速直线运动。

(4)自由落体运动规律：

$$\bar{v} = \frac{v}{2}$$

$$v_t = gt$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad \Rightarrow \quad t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$v_t^2 = 2gh \quad \Rightarrow \quad v_t = \sqrt{2gh}$$

2. 竖直上抛运动

(1)定义：物体具有竖直向上的初速度，只在重力作用下的运动。

(2)运动性质：先做竖直向上的匀减速运动，上升到最高点后，又开始做自由落体运动，整个过程中加速度始终为 g 。

(3)处理方法

①分段法：可以把竖直上抛运动分成上升阶段的匀减速直线运动和下降阶段的自由落体运动处理。有：

上升阶段：

$$v_t = v_0 - gt \quad \rightarrow \quad \text{末速度为 } 0 \text{ 时，上升时间：} t = \frac{v_0}{g}$$

$$h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v_t^2 - v_0^2 = -2gh \quad \rightarrow$$

$$\text{① } v_0^2 = 2gh$$

$$\text{② 末速度为 } 0 \text{ 时，上升的最大高度：} h = \frac{v_0^2}{2g}$$

下落阶段：

$$v_t = gt$$

$$h = \frac{1}{2} g t^2$$

$$v_t^2 = 2gh$$

②整体法：将竖直上抛运动视为初速度为 v_0 ，加速度为 $-g$ 的匀减速直线运动。取整个过程分析，选竖直向上为正方向，则有竖直上抛运动规律：

$$\text{速度公式：} v_t = v_0 - gt$$

$$\text{位移公式：} h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\text{速度位移公式：} v_t^2 - v_0^2 = -2gh$$

$v > 0$ ，上升阶段； $v < 0$ ，下落阶段；

$h > 0$ ，在抛出点上方； $h < 0$ ，在抛出点下方。

(4) 竖直上抛运动的重要特性

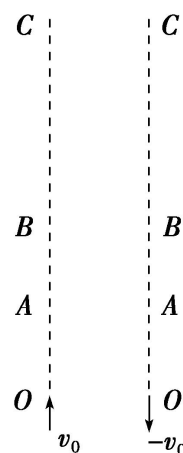
作出竖直上抛运动的过程图，如图所示，结合图象分析，可知：

① 对称性

a. 时间对称性：对同一段距离，上升过程和下降过程时间相等， $t_{AB} = t_{BA}$ ， $t_{OC} = t_{CO}$ ，可得 $t_{\text{总}} = 2t_{\text{上}} = 2t_{\text{下}}$ ；

b. 速度对称性：上升过程和下降过程通过同一点时速度大小相等，方向相反；

②多解性：通过某一点对应两个时刻，即：物体可能处于上升阶段，也可能处于下降阶段。



三、匀变速直线运动的三个推论

1. (匀变速直线运动判别式) 物体做匀变速直线运动，相等时间间隔，相邻

位移之差为一常量。即： $\Delta x = x_2 - x_1 = x_3 - x_2 = \dots = x_n - x_{n-1} = aT^2$

2. 物体做匀变速直线运动，某段时间中间时刻的瞬时速度等于这段时间的平均速度，即：
$$v_{\frac{t}{2}} = \bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{v_0 + v_t}{2}$$

3. 物体做匀变速直线运动，某段时间中间位置的瞬时速度与初、末速度的关系为：
$$v_{\frac{x}{2}} = \sqrt{\frac{v_0^2 + v_t^2}{2}}$$

四，图像问题

知识探究 1：位移—时间图像

1. 物理意义：反映了做直线运动的物体的_____随_____变化的规律。

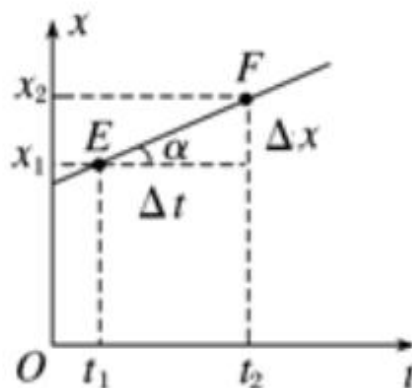
2. 纵轴截距表示物体的_____。

3. 图线斜率的意义：

(1) 图线上某点切线的斜率的大小表示物体_____。

(2) 图线上某点切线的斜率的正负表示物体_____。

4. 图线上交点表示两物体_____。



知识探究 2：速度—时间图像

1. 物理意义：反映了做直线运动的物体的_____随_____变化的规律。

2. 纵轴截距表示物体的_____。

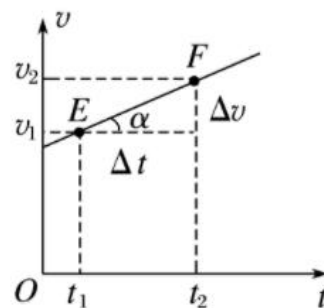
3. 图线斜率的意义：

(1) 图线上某点切线的斜率的大小表示物体_____。

(2) 图线上某点切线的斜率的正负表示物体_____。

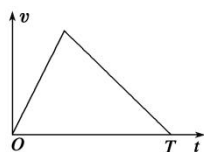
5. 图线上交点表示两物体_____。

6. 图线与坐标轴所围的面积表示_____。



二. 练习模块

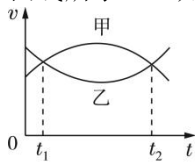
1. 一物体沿直线运动，其 $v-t$ 图像如图所示，若已知图线与时间轴所围图形的面积为 S 和运动的总时间为 T ，则可以计算出的物理量是()



- A. 物体匀加速过程的时间
 B. 物体匀减速过程的加速度
 C. 物体运动过程中的平均速度
 D. 物体运动过程中的最大速度无法求出
2. 如图所示，一个两端封闭的玻璃管（也称牛顿管），可以用抽气机将玻璃管里的空气抽出去。把质量不相同的铁片和羽毛放到玻璃管中，玻璃管竖直放置，让铁片和羽毛从玻璃管上方同时开始下落，观察物体下落的情况。下列说法正确的是（ ）



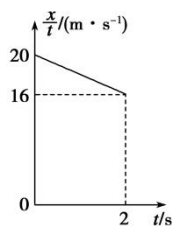
- A. 图甲为管内空气被抽掉后的实验现象
 B. 图乙为管内空气没被抽掉的实验现象
 C. 图乙中，铁片和羽毛均做匀速运动
 D. 图甲中，铁片和羽毛在下落过程中，间距会增大
3. 甲、乙两汽车在同一条平直公路上同向运动，其速度—时间图像分别如图中甲、乙两条曲线所示。已知两车在 t_2 时刻并排行驶。下列说法正确的是（ ）



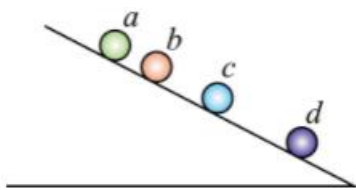
- A. 两车在 t_1 时刻也并排行驶
 B. 在 t_1 时刻甲车在后，乙车在前
 C. 甲车的加速度大小先增大后减小
 D. t_1 到 t_2 的过程中两汽车的位移相同
4. 一个做匀加速直线运动的物体，当它的速度由 v 增至 $2v$ 时，发生的位移为 x_1 ，它的速度由 $2v$ 增至 $3v$ 时，发生的位移为 x_2 ，则 $x_1 : x_2$ 等于（ ）

- A. 1:2 B. 2:3 C. 3:5 D. 1:5

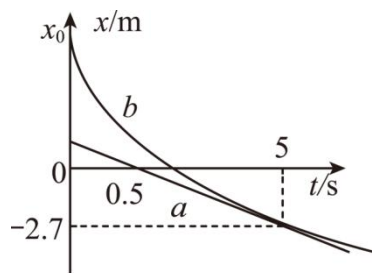
5. 如图所示是在平直公路上检测某新能源动力车的刹车性能时，动力车刹车过程中的位移 x 和时间 t 的比值 $\frac{x}{t}$ 与 t 之间的关系图像。下列说法正确的是（ ）



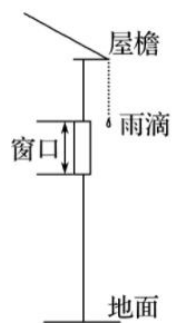
- A. 刚刹车时动力车的速度大小为 10 m/s
 B. 刹车过程动力车的加速度大小为 2 m/s^2
 C. 刹车过程持续的时间为 5 s
 D. 整个刹车过程动力车经过的路程为 40 m
6. 在某次救援中，消防队员抱着被救者在悬停直升机的竖直悬绳牵引下以 10 m/s 的速度匀速上升。当上升到离地面 15m 高处时，被救者的手机突然从口袋中掉出。则手机从掉出到落地的时间为（不计空气阻力， $g=10 \text{ m/s}^2$ ）（ ）
- A. $\sqrt{3} \text{ s}$ B. 3s C. 2s D. $(2+\sqrt{2}) \text{ s}$
7. 从斜面上某一位置，每隔 0.1s 静止释放一个相同的小球。在放下第 n 个小球以后，给在斜面上滚动的小球拍摄照片，如图所示，测得 $ab=15 \text{ cm}$ ， $bc=20 \text{ cm}$ ，下列说法正确的是（ ）



- A. $cd=35 \text{ cm}$
 B. a 球刚被释放
 C. 若 d 球是第一个被释放的球，则此时斜面上一共有 6 个球
 D. a 、 b 、 c 、 d 球的速度之比为 $1:2:3:4$
8. a 、 b 两质点运动的位移—时间图像如图所示， b 质点的加速度大小始终为 0.1 m/s^2 ， a 图线是一条直线，两图线相切于坐标为 $(5 \text{ s}, -2.7 \text{ m})$ 的点，则（ ）



- A. b 质点的初速度是 1.1 m/s
 B. 图中 x_0 应为 1.55 m
 C. a 做直线运动， b 做曲线运动
 D. $t=5 \text{ s}$ 时， a 、 b 两质点的速度均为 -0.54 m/s
9. 如图所示，一滴雨滴从离地面 20m 高的楼房屋檐自由下落，下落途中用 $\Delta t=0.2 \text{ s}$ 的时间通过一个窗口，窗口的高度为 2m， g 取 10 m/s^2 ，问：



- (1) 雨滴落地的速度大小；
- (2) 雨滴落地前最后 1s 内的位移大小；
- (3) 屋檐离窗的上边框有多高？