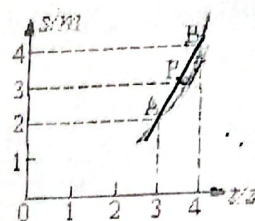


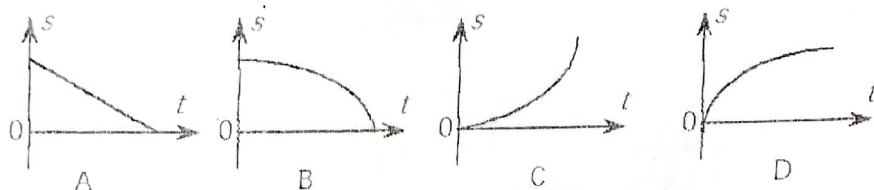
(一)

- 1、【静安】如图所示是质点作匀变速直线运动的 $s \sim t$ 图像的一部分，图线上 P 点对应的速度大小

- (A) 小于 2m/s (B) 等于 2m/s
(C) 大于 2m/s (D) 无法确定

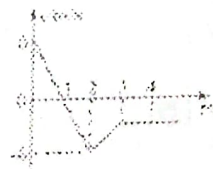


- 2、【松江】下列为位移 s 随时间 t 变化图像，能反映汽车刹车过程的是 (B)。



- 3、【奉贤】如图是某一质点沿直线运动的 $v-t$ 图像，则下列时刻质点的加速度为零的是：

- (A) 0 (B) 1s (C) 2s (D) 4s



- 4、【黄浦】做竖直上抛运动的物体，每秒的速度增量总是 $a=g$

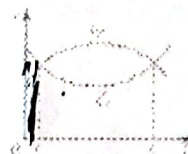
- (A) 大小不等，方向不同 (B) 大小相等，方向不同
(C) 大小不等，方向相同 (D) 大小相等，方向相同

- 5、【嘉定】伽利略根据小球在较小倾角斜面运动的实验事实，通过合理外推得到“自由落体是匀加速直线运动”的结论。这一过程体现的物理思想方法是

- (A) 控制变量法 (B) 理想实验法 (C) 理想模型法 (D) 等效替代法

- 6、【闵行】甲、乙两汽车在同一条平直公路上同向运动，其速度-时间图像如图中甲、乙两条曲线所示。已知两车在 t_2 时刻并排行驶，则

- (A) 两车在 t_1 时刻也并排行驶 X (B) 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) 乙车的加速度大小先增大后减小



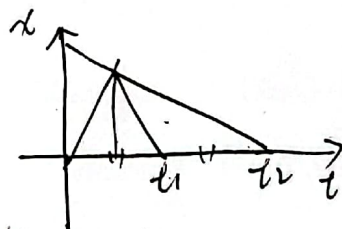
7. 【浦东】一个物体作竖直上抛运动，则
 (A) 上升到最高点时，加速度为零 $v=0$ (B) 上升和下落过程的平均速度相同
 (C) 任何相等时间内的速度变化量都相同 (D) 相等时间内的位移可能相同

8. 【普陀】甲、乙两位同学进行百米赛跑，假如把他们的运动近似当作匀速直线运动来处理，他们同时从起跑线起跑，经过一段时间后他们的位置如图 I 所示，在图 II 中分别作出在这段时间内两人运动的位移 s 、速度 v 与时间 t 的关系图像，正确的是 (C)



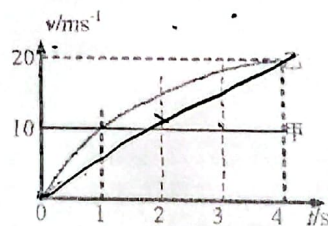
9. 【杨浦】卫星电话信号需要通地球同步卫星传送，如果你与同学在地面上用卫星电话通话，则从你发出信号至对方接收到信号所需最短时间最接近于 (可能用到的数据：地球半径约为 6400km，月球绕地球运动的轨道半径约为地球半径的 60 倍) (D)
- (A) 0.02s. (B) 0.15s. (C) 0.25s. (D) 0.5s.

10. 【静安】AB 是一条平直公路边上的两块路牌，一辆匀速行驶的小车由右向左经过 B 路牌时，一只小鸟恰自 A 路牌向 B 匀速飞去，小鸟飞到小车正上方立即折返，以原速率飞回 A，过一段时间后，小车也行驶到 A。它们的位置与时间的关系如图所示，图中 $t_2 = 2t_1$ ，由图可知
- (A) 小鸟的速率是汽车速率的两倍
 (B) 相遇时小鸟与汽车位移的大小之比是 3:1 xy
 (C) 小鸟飞行的总路程是汽车的 1.5 倍
 (D) 小鸟和小车在 $0-t_2$ 时间内位移相等



11. 【联考】甲、乙两个质点同时同地同向做直线运动，甲做匀速直线运动，乙在前 1s 内做匀加速运动，之后做变加速运动，它们的 $v-t$ 图像如图所示，则 (B)

- (A) 1s 前甲在前，1s 后乙在前
 (B) 前 4s 时间内乙的平均速度大于甲的平均速度
 (C) 前 4s 时间内质点之间的最大距离为 5m
 (D) 两质点相遇时距离出发点 40m



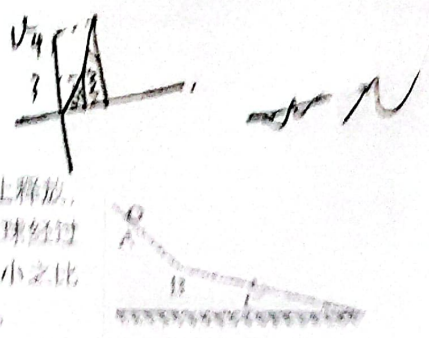
12. 【高考】在离地高 h 处，沿竖直方向同时向上和向下抛出两个小球，她们的初速度大小均为 v ，不计空气阻力，两球落地的时间差为

- (A) $\frac{2v}{g}$ (B) $\frac{v}{g}$ (C) $\frac{2h}{v}$ (D) $\frac{h}{v}$

$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh$$



13. 【高考】如图，两光滑斜面在 B 处链接，小球由 A 处静止释放，经过 B、C 两点时速度大小分别为 3m/s 和 4m/s ， $AB=BC$ 。设球经过 B 点前后的速度大小不变，则球在 AB、BC 段的加速度大小之比为 4:3，球由 A 运动到 C 的过程中平均速率为 3.5 m/s 。



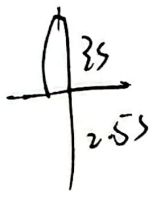
14. 【虹口】一只气球以 5m/s 的速度匀速上升，达到离地面 10m 高度时，从气球上掉下一物体。不计空气阻力，则物体在第 1 秒内速度改变量的大小为 10 m/s ，物体落到地面所用的时间为 2 s 。（ g 取 10m/s^2 ）

$$v = v_0 + at$$

$$0 = 5 - 10t$$

15. 【松江】树叶从高约 5m 处由静止开始下落，约 8s 落地。为估算树叶受到的空气阻力和落地速度，某同学经观察、分析将树叶下落过程视为匀速直线运动，这体现了 等效替代 的物理方法和思想，主要依据是 树叶下落过程。

16. 【宝山】一个小球竖直向上抛出，小球在第 3s 内的位移是零，再过 2.5s 小球落到地面，则抛出时小球的速度大小为 15m/s ，抛出点距离地面的高度是 48.75m 。



$1.5\text{s} \quad h=0$

$$v = v_0 + at$$

$$0 = 15 - 10 \cdot 2.5$$

(2) 某段时间的中间时刻的瞬时速度

$$v = \bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}, \quad v_0 = 0, \quad v_t = 10$$

【例题】一物体以 $2m/s^2$ 的加速度做匀加速直线运动，它第一个 $4s$ 内位移为 $20m$ ，最后一个 $4s$ 内位移为 $44m$ 。求其运动的总时间和总位移

$$v_1 = \bar{v} = \frac{v_0 + v_4}{2} = \frac{0 + v_4}{2} = 5m/s, \quad 121m, \quad S_2 = 11m/s$$

$$t_2 - t_1 = \frac{v_2 - v_1}{a} = \frac{11 - 5}{2} = 3s, \quad t_2 = 7s, \quad S_4 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = 56m$$

(3) 某段位移内的中点的瞬时速度

(4) 初速度为零的匀加速直线运动的比例关系

① $1T$ 末、 $2T$ 末、 $3T$ 末...瞬时速度之比：

$$v_1 : v_2 : v_3 = 1 : 2 : 3$$

③ 第 $1T$ 内、第 $2T$ 内、第 $3T$ 内...位移之比

$$1 : 3 : 5$$

⑤ 第 $1s$ 、第 $2s$ 、第 $3s$...所用时间之比：

$$1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$$

② $1T$ 内、 $2T$ 内、 $3T$ 内...位移之比：

$$S = v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad 1 : 4 : 9$$

④ 前 $1s$ 、前 $2s$ 、前 $3s$...所用时间之比

$$1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$$

2. 刹车问题的解题思路

匀减速直线运动

【例题】汽车正以 $15m/s$ 的速度行驶，驾驶员突然发现前方有障碍，便立即刹车。假设汽车刹车后作加速度为 $0m/s^2$ 的匀减速运动。求刹车后 $4s$ 内汽车滑行的距离。

$$S = v_0t + \frac{1}{2}at^2 = 15 \times 2.5 - \frac{1}{2} \times 6 \times 2.5^2 = 18.75m$$

刹车要 $2.5s$

(3) 分段运动的解题思路

【例题】一个质点由 A 点出发沿直线 AB 运动，先做加速度为 a_1 的匀加速直线运动，紧接着做加速度大小为 a_2 的匀减速直线运动，抵达 B 点时恰好静止。如果 AB 的总长度是 s ，试求质点走完 AB 所用的时间

$$v = a_1t_1 = a_2t_2 \Rightarrow t_1 = \frac{a_2}{a_1}t_2, \quad t_2 = \frac{a_1}{a_2}t_1$$

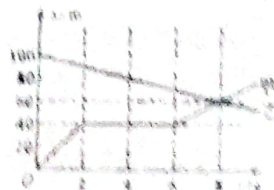
$$S = \frac{1}{2}v \cdot t \Rightarrow S = \frac{a_1 a_2}{2(a_1 + a_2)} t^2$$

【课后练习】

一、描述运动的基本概念

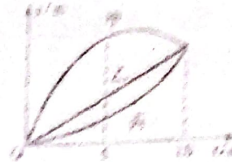
1. 如图所示，折线是表示物体甲从 A 地向 B 地运动的位移图像，直线表示物体乙从 B 地向 A 地运动的位移图像，则下列说法中正确的是 (C)

- A. 甲、乙两物体是相向运动
- B. 甲是匀速运动，速度大小为 $7.5m/s$
- C. 甲、乙两物体运动了 $8s$ ，在距甲的出发点 $60m$ 处相遇
- D. 甲在运动中停了 $4s$



2. 对于做匀变速直线运动的物体, 则 **ABCE**
- 任意 $2s$ 内的位移一定等于 $1s$ 内位移的 2 倍
 - 任意一秒时间内的位移一定等于他的路程
 - 若两物体的速度相同, 则它们的速度必然相等, 在相同时间内通过的路程相等
 - 若两物体速率相等, 则它们的速度必然相同, 在相同时间内通过的位移相同

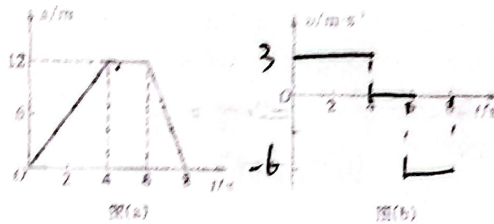
3. 如图所示为甲、乙、丙三个物体在同一直线上运动的 $s-t$ 图像, 前 $5s$ 内三个物体的平均速度: $v_{甲} = 7, v_{乙} = 7, v_{丙} = 7$; 前 $10s$ 内三个物体的平均速度大小: $v_{甲} = 2, v_{乙} = 2, v_{丙} = 2$.



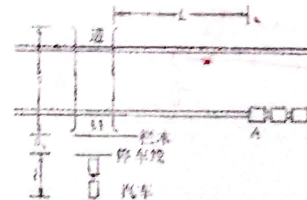
4. 如图是在高速公路上用超声波测速仪测量车速的示意图。测速仪发出并接收超声波脉冲信号, 根据发出和接收到的信号间的时间差, 测出被测物体的速度。图 b 中 P_1, P_2 是测速仪发出的超声波, n_1, n_2 分别是 P_1, P_2 由汽车反射回来的信号。设测速仪匀速扫描, P_1, P_2 之间的时间间隔 $\Delta t = 0.8s$, 超声波在空气中传播的速度是 $v = 340m/s$, 若汽车是匀速行驶的, 则根据图 b 可知, 图中每个小格表示的时间是 $\frac{2}{15}s$; 汽车在接收到 P_1, P_2 两个信号之间的时间内前进的距离是 $17.2m$.



5. 如图是某物体运动的 $s-t$ 图像, 作出它的 $v-t$ 图像



6. 在某铁路与公路交叉的道口处安装的自动栏木装置如图所示。当高速列车到达 A 点时, 道口公路上应显示红灯, 警告未越过停车线的汽车迅速制动, 而已越过停车线的汽车能在列车到达道口前全部安全通过道口。已知高速列车的速度 $v_1 = 120km/h$, 汽车过道口的速度 $v_2 = 5km/h$, 汽车驶至停车线时立即制动后滑行的距离是 $s_0 = 5m$, 道口宽度 $s = 26m$, 汽车长 $l = 15m$ 。若栏木关闭时间 $t_1 = 16s$, 为保障安全需多加时间 $t_2 = 20s$ 。问: 列车从 A 点到道口的距离 L 应为多少才能确保行车安全?



$$t_{总} = \frac{s_0}{v_2} = \frac{26+15 \cdot 5}{25} s = 33.125$$

$$L = v_1 \cdot (t_1 + t_2 + t_{总}) = 120 \cdot (33.125 + 16 + 20) = 2304m$$

二、匀变速直线运动及其基本规律

7. 飞机着陆后以 $6m/s^2$ 的加速度做匀减速运动, 若其着陆速度为 $60m/s$, 求它着陆后 $12s$ 内滑行的距离

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 60 \cdot 12 + (-6) \cdot \frac{1}{2} \cdot 12^2 = 288m$$

$$360m$$