

北京博飞港澳台联考试题

物理部分

-----自由落体运动

1. “自由落体”演示实验装置如图所示，当牛顿管被抽成真空后，将其迅速倒置，管内两个轻重不同的物体从顶部下落到底端，下列说法正确的是（ ）

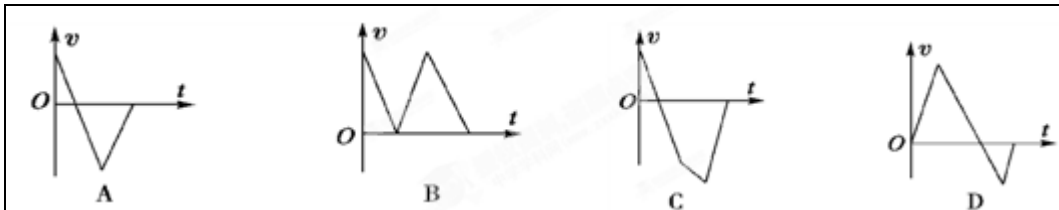
- A. 真空环境下，物体的重力变为零
- B. 重的物体加速度大
- C. 轻的物体加速度大
- D. 两个物体同时落到底端



2. 做自由落体运动的甲、乙两物体所受的重力之比为 2: 1，下落高度之比为 1: 2，则

- A. 下落时间之比是 1: 2
- B. 落地速度之比是 1: 1
- C. 落地速度之比是 1: $\sqrt{2}$
- D. 下落过程中的加速度之比是 2: 1

3. 某人在静止的湖面上竖直上抛一小铁球，小铁球上升到最高点后自由下落，穿过湖水并陷入湖底的淤泥中一段深度。不计空气阻力，取向上为正方向，在下边 $v-t$ 图象中，最能反映小铁球运动过程的速度—时间图线是（ ）



4. 2010 年广州亚运会中，中国选手王涵和施廷懋夺得了跳水女子双人 3 米板比赛的冠军。她们在进行 10m 跳台训练时，下列说法正确的是（ ）

- A. 运动员在下落过程中，速度变化越来越快
- B. 运动员在下落过程中，感觉水面在匀速上升
- C. 运动员在下落过程中，加速度越来越大
- D. 前一半位移用的时间长，后一半位移用的时间短

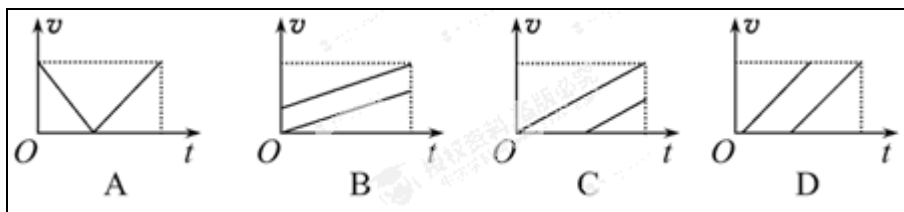
5. 在轻绳的两端各拴一个小球，一个人用手拿着绳子上端的小球，站在三层楼的阳台上，释放小球，使小球自由下落，两小球相继落地的时间差为 Δt ，速度差为 Δv ，如果人站在四层楼的阳台上，同样的方法释放小球，让小球自由下落则两小球相继落地的时间差 Δt 和速度差 Δv 将：（ ）

- A. Δt 不变
- B. Δt 变小
- C. Δv 变小
- D. Δv 变大

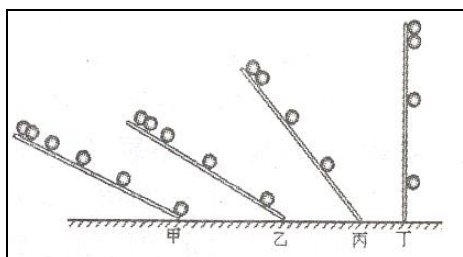
6. 关于伽利略对自由落体运动的研究，下列说法中正确的是（ ）

- A. 伽利略认为在同一地点，重的物体和轻的物体下落快慢不同
- B. 伽利略猜想自由落体运动速度与下落时间成正比，并直接用实验进行了验证
- C. 伽利略通过数学推演并用小球在斜面上自由滑下验证了位移与时间的平方成正比
- D. 伽利略用小球在斜面上自由滑下验证了运动速度与位移成正比

7. 两个小球从同一地点的不同高度处做自由落体运动，结果同时到达地面，如图所示四幅图中，能正确表示它们的运动的是（ ）

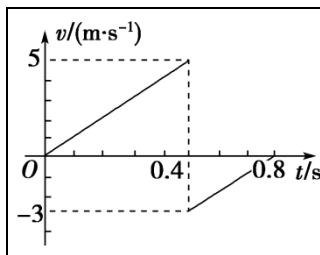


8. 伽利略对自由落体运动的研究，是科学实验和逻辑思维的完美结合，如图所示，可大致表示其实验和思维的过程，对这一过程的分析，下列说法正确的是



- A. 其中图甲、乙是实验现象，图丁是经过合理的外推得到的结论
- B. 其中的图丙、丁是实验现象，图甲、乙是经过合理的外推得到的结论
- C. 运用图丁的实验，可“放大”重力的作用，使实验现象更明显
- D. 运用图甲的实验，可“冲淡”重力的作用，使实验现象更明显

9. 小球从空中自由下落，与水平地面第一次相碰后反弹到空中某一高度，其速度随时间变化的关系如图所示。若 $g=10 \text{ m/s}^2$ ，则

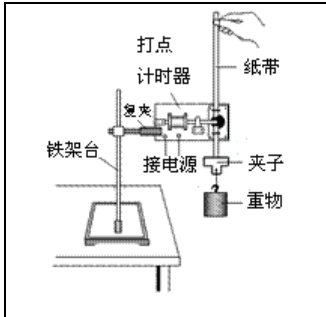


- A. 小球第一次反弹后离开地面的速度的大小为 5 m/s
- B. 碰撞前后速度改变量的大小为 2 m/s
- C. 小球是从 1.25 m 高处自由下落的
- D. 小球反弹起的最大高度为 0.45 m

10. 甲、乙两物体所受的重力之比为 $1:2$ ，甲、乙两物体所在的位置高度之比为 $2:1$ ，它们各自做自由落体运动，则（ ）

- A. 落地时的速度之比是 $\sqrt{2}:1$
- B. 落地时的速度之比是 $1:1$
- C. 下落过程中的加速度之比是 $1:1$
- D. 下落到地面的时间之比是 $1:\sqrt{2}$

11. 如图所示，将打点计时器固定在铁架台上，使重物带动纸带从静止开始自由下落，利用此装置可以测定重力加速度。



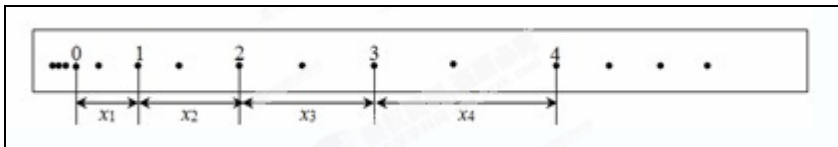
(1) 所需器材有：电磁打点计时器、纸带、复写纸、带铁夹的铁架台和带夹子的重物，此外还需_____ (填字母代号) 中的器材。

A. 直流电源 B. 天平及砝码 C. 4-6V 交流电源 D. 毫米刻度尺

(2) 下列实验操作步骤正确的是 ()

A. 实验所用的重物可用实心泡沫球
B. 应调整打点计时器，使其两限位孔连线在竖直方向
C. 实验时应先使重物靠近打点计时器再释放，释放后再接通电源

(3) 实验中得到的一条纸带如下图所示，从比较清晰的点起，每 2 个点取一个计数点，分别标明 0, 1, 2, 3, 4. 测得 $x_1=30.0\text{mm}$, $x_2=45.4\text{mm}$, $x_3=60.8\text{mm}$, $x_4=76.2\text{mm}$, 则物体在打下点 2 时的速度大小为_____m/s. 物体的加速度大小为_____m/s². 该实验中测得的重力加速度偏小，其主要原因是_____。



12. 一个物体从某个高度做自由落体运动，它在第 1 s 内的位移恰好等于它最后 1 s 内位移的 1/4，取 $g=10\text{ m/s}^2$ ，求：

- (1) 第 1 s 内下落的距离；
- (2) 物体在空中运动的时间；
- (3) 物体开始下落时离地面的高度。

13. (14 分) 一矿井深 45 米，在井口每隔一定时间自由落下一个小球，当第 7 个小球从井口开始下落时，北京博飞教育中心



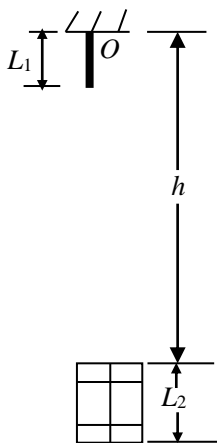
第一个小球恰好落至井底，不计空气阻力， $g=10$ 米/秒²。问：

- (1) 相邻两个小球下落的时间间隔是多少？
- (2) 这时第 3 个小球和第 5 个小球相距多远？

14. 跳伞运动员从 300m 高空无初速度跳伞下落，他自由下落 4s 后打开降落伞，以恒定的加速度做匀减速运动，到达地面时的速度为 4.0m/s， $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 运动员打开降落伞处离地面的高度；
- (2) 运动员打开伞后运动的加速度；
- (3) 运动员在空中运动的总时间。

15. 如图所示，有一根长 $L_1=0.5\text{m}$ 的木棍，悬挂在某房顶上，它自由下落时经过一高为 $L_2=1.5\text{m}$ 的窗口，通过窗口所用的时间为 $t=0.2\text{s}$ ，不计空气阻力。求窗口上沿离木棍的悬点 O 的距离 h ？（取 $g=10\text{m/s}^2$ ）



参考答案：

1. 【答案】D
2. 【答案】C
3. 【答案】C
4. 【答案】D
5. 【答案】BC
6. 【答案】C



7. 【答案】C
8. 【答案】AD
9. 【答案】CD
10. 【答案】AC
11. 【答案】(1) CD. (2) B. (3) 9.625m/s^2 ; 实验中存在摩擦力及空气的阻力.
12. 【答案】(1) 5 m. (2) 2.5 s (3) 31.25 m.
13. 【答案】(1) 5s (2) 15m
14. 【答案】(1) 220m (2) $a = -3.6\text{m/s}^2$ (3) 14s
15. 【答案】4.45m