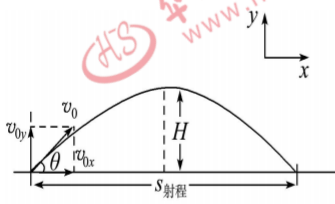
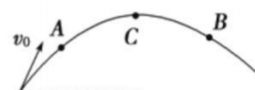


斜上抛运动

	性质	速度	位移
	水平做匀速	$v_x = v \cos \theta$	$x = v_x t$
	竖直做匀变速	$v_y = v \sin \theta - gt$	$h = v_y t - \frac{1}{2} gt^2$
	上升时间	$t = \frac{v_y}{g} = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$	$H = \frac{1}{2} gt^2$
	最大高度	$H = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{(v_0 \sin \theta)^2}{2g}$	
	水平射程	$s = v_x t_{\text{总}} = v_0 \cos \theta \frac{2v_0 \sin \theta}{g} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$	
	特点	斜抛运动具有对称性，逆过程为平抛运动，当抛射角为 45° 时，射程最远	

例、（多选）如图所示是斜向上抛出物体的运动轨迹，C 点是轨迹最高点，A、B 是轨迹上等高的两个点。下列叙述中正确的是(不计空气阻力)()

- A. 物体在 C 点的速度为零
- B. 物体在 A 点的速度与在 B 点的速度相同
- C. 物体在 A 点、B 点的水平分速度均等于物体在 C 点的速度
- D. 物体在 A、B、C 各点的加速度都相同

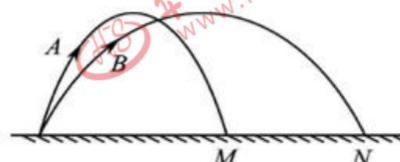


答案：CD

即时练习

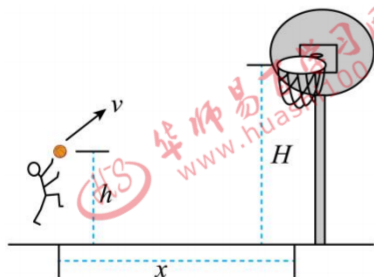
1.（2013.江苏.7）（多选）如图所示,从地面上同一位置抛出两小球 A、B,分别落在地面上的 M、N 点,两球运动的最大高度相等。空气阻力不计,则 ()

- A. B 的加速度比 A 的大
- B. B 的飞行时间比 A 的长
- C. B 在最高点的速度比 A 在最高点的速度大
- D. B 在落地时的速度比 A 在落地时的大



答案：CD

2. 如图所示, 某同学在篮筐前某位置跳起投篮。篮球出手点离水平地面的高度 $h=1.8\text{m}$ 。篮球离开手的瞬间到篮筐的水平距离为 5m , 水平分速度大小 $v=10\text{m/s}$, 要使篮球到达篮筐时, 竖直方向的分速度刚好为零。将篮球看成质点, 篮筐大小忽略不计, 忽略空气阻力, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。篮筐离地面的高度为 ()



- A. 2.85m B. 3.05m C. 3.25m D. 3.5m

【答案】B

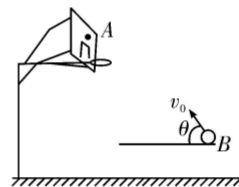
【详解】篮球离开手到篮筐的时间为 $t = \frac{x}{v} = \frac{5}{10}\text{s} = 0.5\text{s}$

要使篮球到达篮筐时, 竖直方向的分速度刚好为零, 则有 $v_y^2 = 2g(H-h)$, $v_y = gt$

联立解得 $H = 3.05\text{m}$ 故选 B。

3. (中途闯关) 如图所示, 将一篮球从地面上方 B 点斜向上抛出, 刚好垂直击中篮板上 A 点, 不计空气阻力, 若抛射点 B 向篮板方向水平移动一小段距离, 仍使抛出的篮球垂直击中 A 点, 则可行的是 ()

- A. 增大抛射速度 v_0 , 同时减小抛射角 θ
 B. 减小抛射速度 v_0 , 同时减小抛射角 θ
 C. 增大抛射角 θ , 同时减小抛出速度 v_0
 D. 增大抛射角 θ , 同时增大抛出速度 v_0



【答案】C

【解析】由于篮球始终垂直击中 A 点, 可应用逆向思维, 把篮球的运动看作从 A 开始的平抛运动。当 B 点水平向左移动一小段距离时, A 点抛出的篮球仍落在 B 点, 则竖直高度不变, 水平位移减小, 球到 B 点的时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ 不变, 竖直分速度 $v_y = \sqrt{2gh}$ 不变, 水平方向由 $x = v_x t$ 知 x 减小, v_x 减小, 合速度 $v_0 = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ 变小, 与水平方向的夹角 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$ 变大, 综合可知选项 C 正确。

4. (多选) 如图所示, “跳一跳”游戏需要操作者控制棋子离开平台时的速度, 使其能跳到旁边等高平台上。棋子在某次跳跃过程中的轨迹为抛物线, 经最高点时速度为 v_0 , 此时离平台的高度为 h 。棋子质量为 m , 空气阻力不计, 重力加速度为 g 。则此跳跃过程 ()

A. 所用时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

B. 水平位移大小 $x = 2v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$

C. 初速度的竖直分量大小为 $\sqrt{2gh}$

D. 初速度大小为 $\sqrt{v_0^2 + gh}$

【答案】BC

【详解】A. 竖直方向由 $h = \frac{1}{2}gt'^2$ 可得 $t' = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ 该斜抛运动等效为两个完全相同的平抛运动，

时间是 $t = 2\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 故 A 错误；B. 水平位移 $x = v_0 t = 2v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$ 故 B 正确；C. 初速度的竖直分量

大小为 $v_y = gt' = \sqrt{2gh}$ 故 C 正确；D. 结合 C 项分析，可知初速度大小为

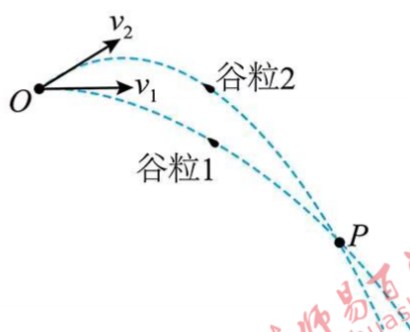
$$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$$

故 D 错误。故选 BC。

5. (最终闯关) (2023.湖南.2) 如图(a)，我国某些农村地区人们用手抛撒谷粒进行水稻播种。某次抛出的谷粒中有两颗的运动轨迹如图(b)所示，其轨迹在同一竖直平面内，抛出点均为O，且轨迹交于P点，抛出时谷粒1和谷粒2的初速度分别为 v_1 和 v_2 ，其中 v_1 方向水平， v_2 方向斜向上。忽略空气阻力，关于两谷粒在空中的运动，下列说法正确的是()



图(a)



图(b)

A. 谷粒1的加速度小于谷粒2的加速度

B. 谷粒2在最高点的速度小于 v_1

C. 两谷粒从O到P的运动时间相等

D. 两谷粒从O到P的平均速度相等

【答案】B

【解析】

A. 抛出的两谷粒在空中均仅受重力作用，加速度均为重力加速度，故谷粒 1 的加速度等于谷粒 2 的加速度，A 错误；

C. 谷粒 2 做斜向上抛运动，谷粒 1 做平抛运动，均从 O 点运动到 P 点，故位移相同。在竖直方向上谷粒 2 做竖直上抛运动，谷粒 1 做自由落体运动，竖直方向上位移相同故谷粒 2 运动时间较长，C 错误；

B. 谷粒 2 做斜抛运动，水平方向上为匀速直线运动，故运动到最高点的速度即为水平方向上的分速度。与谷粒 1 比较水平位移相同，但运动时间较长，故谷粒 2 水平方向上的速度较小即最高点的速度小于 v_1 ，B 正确；

D. 两谷粒从 O 点运动到 P 点的位移相同，运动时间不同，故平均速度不相等，谷粒 1 的平均速度大于谷粒 2 的平均速度，D 错误。

故选 B。

小结：

斜抛可以看做两个对称的平抛，上升时间与最大高度受初速度的竖直方向分量决定