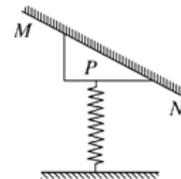


四校自招模拟卷-物理

考点一：受力分析

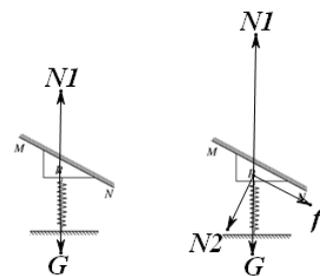
【练习1】如图所示，竖直放置的轻弹簧一端固定在地面上，另一端与斜面体 P 连接， P 的斜面与固定挡板 MN 接触且处于静止状态，则斜面体 P 此刻所受的外力个数有可能为（ ）

- A. 2 个 B. 3 个 C. 4 个 D. 5 个



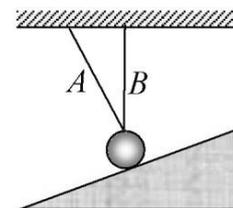
【答案】AC

【解析】如图所示，按照受力分析顺序，重力、弹力、摩擦力，由可能物体 G 和弹簧弹力 N_1 已经平衡，则物体受两个力作用，有可能弹簧弹力比重力大，则斜面对 P 有斜向下的弹力 N_2 ，而此时物体要保持平衡，则必须另有沿斜面向下的静摩擦力 f 作用。



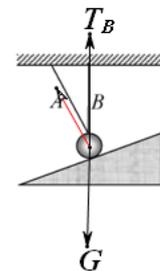
【练习2】如图所示，一个金属小球静止在光滑斜面上，球上有两根细绳 A 、 B 悬于水平天花板， B 绳处于竖直位置，则下列说法正确的是（ ）

- A. 金属小球一定受到4个力的作用
 B. 金属小球可能受到3个力的作用
 C. 金属小球一定受到2个力的作用
 D. 金属小球可能受到沿斜面向上的静摩擦力



【答案】C

【解析】受力分析，重力弹力，斜面对小球有弹力或 A 绳有拉力，则物体受力一定不平衡，因为斜面光滑，没有摩擦力使得物体在沿斜面方向平衡，所以物体只受重力和绳 A 的拉力作用。



考点二：漂浮物体受力分析题

【练习】已知在液体中的物体受到的阻力与其速度成正比。有一个重 1kg 的实心铜球在水中以 2m/s 的速度匀速下降。（ $\rho_{\text{铜}}=8\text{g/cm}^3$ ）。则与其形状相同的空心铜球，若其静止在水中，则质量为_____，若以 0.2m/s 的速度匀速上升，其质量为_____。

【答案】 0.125kg 0.0375kg

【解析】 由题意可知，球始终浸没于水中

$$\rho_{\text{铜}} g V_{\text{球}} = m_{\text{实}} g \quad \text{①}$$

$$\rho_{\text{水}} g V_{\text{球}} = m_{\text{空}_1} g \quad \text{②}$$

$$\begin{cases} \rho_{\text{水}} g V_{\text{球}} + f_1 = m_{\text{实}} g \\ f_1 = k V_1 \end{cases} \quad \text{③}$$

$$\begin{cases} m_{\text{空}_2} g + f_2 = \rho_{\text{水}} g V_{\text{球}} \\ f_2 = k V_2 \end{cases} \quad \text{④}$$

$$\frac{\text{②}}{\text{①}} \Rightarrow m_{\text{空}_1} = \frac{1}{8} m_{\text{实}} = 0.125 \text{kg}$$

$$\text{联立③④} \Rightarrow m_{\text{空}_2} = 0.0375 \text{kg}$$

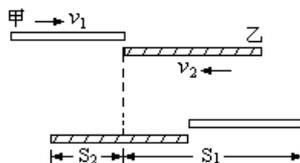
考点三 . 运动学 (换系法)

【练习 1】 甲、乙两列火车，车长分别为 L_1 和 L_2 ，在相邻的两条轨道上，甲车以速度 v_1 向东匀速行驶，乙车以速度 v_2 向西匀速行驶，则甲、乙两列火车从相遇到离开所需时间为。

【答案】 $t = \frac{L_1 + L_2}{v_1 + v_2}$

【解析】 解法一：如图，分别表示出了两车相遇和相离时刻的位置。以 t 表示两车由相遇到相离的时间，则在这段时间内两车通过的距离分别为： $S_1 = v_1 t$ ， $S_2 = v_2 t$
由图可以看到， s_1 与 s_2 之和应等于两车长度之和，即应有： $S_1 + S_2 = L_1 + L_2$

$$\text{联立以上三式可解得 } t = \frac{L_1 + L_2}{v_1 + v_2}$$



解法二：本题也可根据相对运动来求解，即以甲车为参照物，它看到乙车的速度(即乙车相对于甲车的速度)大小为 $(v_2 + v_1)$ ，而在此过程中，它看到乙车通过的距离为 $L_1 + L_2$ ，

$$\text{则所经历的时间应为： } t = \frac{L_1 + L_2}{v_1 + v_2}$$

【练习 2】 一木排通过码头 A 时，有一艘摩托艇正经过码头 A 驶向下游距码头 $S_1=15\text{km}$ 处的村庄 B。摩托艇在时间 $t=0.75\text{h}$ 内到达村庄 B。然后返回，在距村庄 $S_2=9\text{km}$ 的 D 处遇到木排。求水流速度 $v_{\text{水}}$ 和摩托艇相对于水的速度 v 。

【答案】4km/h 16km/h

【解析】本题若选地面为参照系，则需要通过列多个方程求解，才可得出结论，且解题过程复杂。变换参照系选木排为参照系，则河流相对于木排是静止的，摩托艇相对木排以同样的速度来回运动，来回运动时间为 $2t = 1.5h$ 。在这段时间内，木排驶过的距离为 $S_1 - S_2 = 6km$ ，则木排的运动速度即水流速度 $v_{水} = \frac{S_1 - S_2}{2t} = \frac{6km}{1.5h} = 4 km/h$ 。摩托艇在从码头 A 到达村庄 B 的过程中，摩托艇相对于岸的速度 $v_{岸} = \frac{S_1}{t} = \frac{15km}{0.75h} = 20 km/h$ ，由运动的相对性原理知：摩托艇相对于水的速度为 $v = v_{岸} - v_{水} = 20km/h - 4km/h = 16km/h$ 。

考点四 . 牛顿运动定律

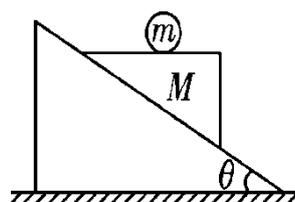
【练习 1】放在光滑水平面上的物体，在水平方向的两个平衡力作用下处于静止状态，若其中一个力逐渐减小到零后，又恢复到原值，则该物体做什么运动。

【答案】物体速度一直增大，先增大的较快，后增大的较慢。

【解析】开始两力平衡，当其中一变力减小时，则合外力指向另一个恒力的方向，且合外力越来越大，即物体开始加速运动(且加速度越来越大，速度变大的越来越快)，后虽然变力增大了，但合外力依旧是恒力的方向，即加速方向依旧和速度方向相同，物体继续加速运动(只是加速度大小减小，速度变大的慢)

【练习 2】一个劈形物体 M ，各表面均光滑，放在固定的斜面上，上表面水平，在上表面放一个光滑小球 m 。劈形物体从静止开始释放，则小球在碰到斜面前的运动轨迹是()

- A. 沿斜面向下的直线
- B. 竖直向下的直线
- C. 无规则曲线
- D. 抛物线



【答案】B

【解析】小球在水平方向不受力，且速度为零，根据牛顿定律，小球在水平方向将保持静止(速度为零)状态，该方向上不会发生位移，只在竖直方向向下运动，所以在碰到斜面前的运动轨迹是竖直向下的直线。