



【动量守恒定律】期中期末必做题

一、单项选择题

1 下列说法正确的是 ()

- A. 速度大的物体，它的动量一定也大
- B. 动量大的物体，它的速度一定也大
- C. 只要物体的运动速度大小不变，则物体的动量也保持不变
- D. 物体的动量变化越大则该物体的速度变化一定越大

答案 D

解析

A. 动量 $p = mv$ ，速度大的物体，它的动量不一定大，故A错误；

B. 物体的动量 $p = mv$ ，动量大的物体，它的速度不一定大，故B错误；

C. 动量等于质量与速度的乘积，物体运动的速度大小不变，物体的动量大小保持不变，但速度方向可能改变，动量方向可能改变，动量大小不变而方向改变，动量变了，故C错误；

D. 根据 $\Delta p = mv - mv_0 = m\Delta v$ ，对同一物体 $\Delta p \propto \Delta v$ ，可知动量变化越大则该物体的速度变化越大，故D正确。

故选D。

考点 一 动量

└ 动量定理

2 人从高处跳到低处时，为了安全，一般都让脚尖先着地，这样做是为了 ()

- A. 减小冲量
- B. 减小动量的变化量
- C. 增大与地面的作用时间，从而减小冲力
- D. 增大人对地面的压强，起到安全作用

答案 C



解析

从同一高度落下到站稳，人的动量改变量是相同，因此人受到的总量也是相同的，脚尖先着地，是为了增大人与地面的作用时间，相同冲量情况下，作用时间长的冲击力更小，人与地面的作用力是相互的，此举也减小了人对地面的压力，故C项正确．
故选C．

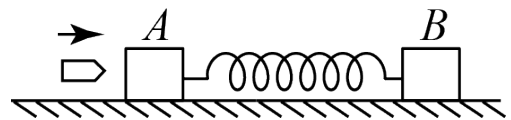
考点

—动量

- 冲量基本概念
- 动量基本概念

3

一颗子弹水平射入置于光滑水平面上的木块A并留在其中，A、B用一根弹性良好的轻质弹簧连在一起，如图所示．则在子弹打击木块A及弹簧被压缩的过程中，对子弹、两木块和弹簧组成的系统（ ）



A. 动量守恒，机械能不守恒

B. 动量不守恒，机械能守恒

C. 动量守恒，机械能守恒

D. 无法判定动量、机械能是否守恒

答案

A

解析

在子弹打击木块A及弹簧压缩的过程中，对子弹、两木块和弹簧组成的系统，系统所受的外力之和为零，则系统的动量守恒．

在此过程中，除弹簧弹力做功外还有摩擦力对系统做功，所以系统机械能不守恒．故A正确，BCD错误．

故选A．

考点

—动量

- 动量守恒定律

4

两球A、B在光滑水平面上沿同一直线，同一方向运动， $m_A = 1\text{kg}$ ， $m_B = 2\text{kg}$ ， $v_A = 6\text{m/s}$ ， $v_B = 2\text{m/s}$ ．当A追上B并发生碰撞后，两球A、B速度的可能值是（ ）

A. $v_A' = 5\text{m/s}$ ， $v_B' = 2.5\text{m/s}$ B. $v_A' = 2\text{m/s}$ ， $v_B' = 4\text{m/s}$



C. $v_A' = -4\text{m/s}$, $v_B' = 7\text{m/s}$

D. $v_A' = 7\text{m/s}$, $v_B' = 1.5\text{m/s}$

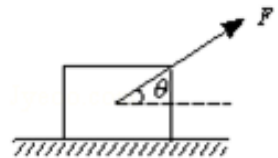
答案 B

解析 考虑实际情况，碰撞后A球速度不大于B球的速度，因而AD错误，BC满足；
两球碰撞过程，系统不受外力，故碰撞过程系统总动量守恒，ABCD均满足；
根据能量守恒定律，碰撞后的系统总动能应该小于或等于碰撞前的系统总动能，碰撞前总动能为22J，B选项碰撞后总动能为18J，C选项碰撞后总动能为57J，故C错误，B满足。
故选B。

考点 一 动量
└ 动量守恒定律

二、多项选择题

- 5 恒力 F 作用在质量为 m 的物体上，如图所示，由于地面对物体的摩擦力较大，没有被拉动，则经时间 t ，下列说法正确的是（ ）



- A. 拉力 F 对物体的冲量大小为零
B. 拉力 F 对物体的冲量大小为 Ft
C. 拉力 F 对物体的冲量大小是 $Ft \cos \theta$
D. 合力对物体的冲量大小为零

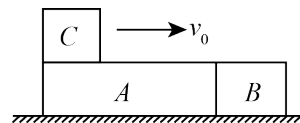
答案 BD

解析 ABC. 拉力 F 对物体的冲量大小 $I = Ft$ 。故A错误，B正确，C错误；
D. 物体静止在地面上，合力为零，则合力对物体的冲量为零。故D正确。
故选BD。

考点 一 动量
└ 冲量基本概念



- 6 如图所示， AB 两木块紧靠在一起且静止于光滑水平面上，物块 C 以一定的初速度 v_0 从 A 的左端开始向右滑行，最后停在 B 木块的右端，对此过程，下列叙述正确的是（ ）



- A. 当 C 在 A 上滑行时， A 、 C 组成的系统动量守恒
B. 当 C 在 B 上滑行时， B 、 C 组成的系统动量守恒
C. 无论 C 是在 A 上滑行还是在 B 上滑行， A 、 B 、 C 三物块组成的系统都动量守恒
D. 当 C 在 B 上滑行时， A 、 B 、 C 组成的系统动量不守恒

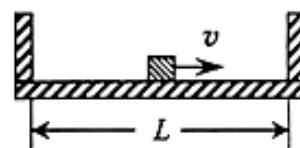
答案 BC

解析 A. 当 C 在 A 上滑行时，以 A 、 C 为系统， B 对 A 的作用力为外力，不等于0，故系统的动量不守恒，故A错误；
B. 当 C 在 B 上滑行时， A 、 B 已分离，以 B 、 C 为系统，沿水平方向不受外力作用，故系统动量守恒，故B正确；
CD. 若将 A 、 B 、 C 三物块视为一系统，则沿水平方向无外力作用，系统动量守恒，故C正确，D错误。
故选BC。

考点 一 动量

└ 动量守恒定律

- 7 质量为 M 、内壁间距为 L 的箱子静止于光滑的水平面上，箱子中间有一质量为 m 的小物块，小物块与箱子底板间的动摩擦因数为 μ 。初始时小物块停在箱子正中间，如图所示。现给小物块一水平向右的初速度 v ，小物块与箱壁碰撞 N 次后恰又回到箱子正中间，并与箱子保持相对静止。设碰撞都是弹性的，则整个过程中，系统损失的动能为（ ）



- A. $\frac{1}{2}mv^2$ B. $\frac{1}{2}Mv^2$ C. $\frac{1}{2}N\mu mgL$ D. $N\mu mgL$



答案 D

解析 由于箱子 M 放在光滑的水平面上，则由箱子和小物块组成的整体动量始终是守恒的，直到箱子和小物块的速度相同时，小物块不再相对滑动，

$$有 mv = (m + M) v_1 ,$$

$$根据能量守恒得：系统损失的动能为 $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}(M + m)v_1^2 ,$$$

根据功能关系得知，系统产生的内能等于系统克服摩擦力做的功，则有 $Q = N\mu mgL$ ，故 D 正确，ABC 错误。

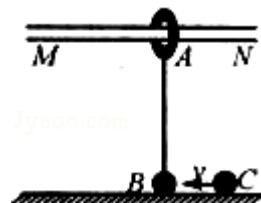
故选 D。

考点 一 动量

└ 碰撞 反冲

三、计算题

- 8 如图所示，轻绳的两端分别系在圆环 A 和小球 B 上，圆环 A 套在光滑的水平固定直杆 MN 上， A 、 B 静止不动时 B 球恰好与光滑水平地面接触， C 球以 $v = 2\text{m/s}$ 的速度沿地面向左匀速运动，当与 B 球发生对心正碰后 B 、 C 两球立即粘在一起共同向左运动，已知 B 、 C 小球的质量均为 1kg ，圆环 A 的质量为 2kg 。试求 B 、 C 粘在一起向左运动程中上升的最大高度（ g 取 10m/s^2 ）。

答案 $2.5 \times 10^{-2}\text{m}$

解析 由题意可知，当 B 、 C 碰后粘在一起向左运动的速度跟 A 的速度相等时其上升的高度达到最大，设 B 、 C 碰后瞬间的共同速度为 v_1 ，它们运动到最高点的速度为 v_2 ，上升的最大高度为 h ，规定 C 的速度方向为正方向，对 B 、 C 碰撞前后由动量守恒定律得：

$$m_C v = (m_B + m_C) v_1 ,$$



B 、 C 粘在一起向左运动到上升高度达到最大的过程中，由 A 、 B 、 C 组成的系统水平方向动量守恒有：

$$(m_B + m_C) v_1 = (m_A + m_B + m_C) v_2 ,$$

由 A 、 B 、 C 组成的系统机械能守恒得：

$$\frac{1}{2}(m_B + m_C)v_1^2 = \frac{1}{2}(m_A + m_B + m_C)v_2^2 + (m_B + m_C)gh ,$$

代入数据解得： $h = 2.5 \times 10^{-2} \text{m}$.

故答案为： B 、 C 粘在一起向左运动程中上升的最大高度为 $2.5 \times 10^{-2} \text{m}$.

考点

—动量

└ 动量守恒定律