

江苏省仪征中学 2023-2024 学年度第二学期高三物理学科导学案

动量守恒定律（一）

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：2024. 3. 13

课程标准：

知道动量守恒定律的普适性． 体会用守恒定律分析物理问题的方法． 体会自然界的和谐与统一．

【自主导学】

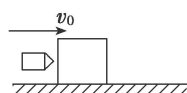
1. 了解动量守恒定律的五个特性.
2. 知道应用动量守恒定律的解题步骤.
3. 能利用动量守恒定律处理碰撞、爆炸问题.

【重点导思】

考点一 动量守恒定律的理解及应用

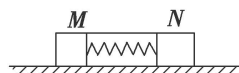
例 1. 关于下列四幅图所反映的物理过程的说法正确的是()

A. 甲图中子弹射入木块的过程中，子弹和木块组成的系统动量守恒，能量不守恒



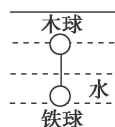
甲 在光滑水平面上,子弹射入木块的过程

B. 乙图中 M 、 N 两木块放在光滑的水平面上，剪断束缚 M 、 N 两木块之间的细线，在弹簧恢复原长的过程中， M 、 N 与弹簧组成的系统动量守恒，机械能增加



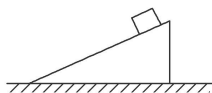
乙 剪断细线，弹簧恢复原长的过程

C. 丙图中细线断裂后，木球和铁球在水中运动的过程，两球组成的系统动量守恒，机械能不守恒



丙 两球匀速下降,细线断裂后,两球在水中运动的过程

D. 丁图中木块沿放在光滑水平面上的斜面下滑，木块和斜面组成的系统在水平方向上动量守恒，机械能守恒

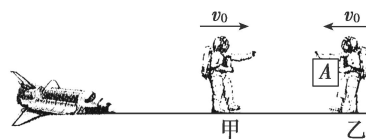


丁 斜面放在光滑的水平面上,木块在斜面上下滑

例 2. 如图所示，甲、乙两名字航员正在离空间站一定距离的地方执行太空维修任务．某时刻甲、乙都以大小为 $v_0=2\text{ m/s}$ 的速度相向运动，甲、乙和空间站在同一直线上且可视为质点．甲和他的装备总质量为 $M_1=90\text{ kg}$ ，乙和他的装备总质量为 $M_2=135\text{ kg}$ ，为了避免直接相撞，乙从自己的装备中取出一质量为 $m=45\text{ kg}$ 的物体 A 推向甲，甲迅速接住 A 后即不再松开，此后甲、乙两宇航员在空间站外做相对距离不变的同向运动，且安全“飘”向空间站．(设甲、乙距离空间站足够远，本题中的速度均指相对空间站的速度)

(1)乙要以多大的速度 v (相对于空间站)将物体 A 推出？

(2)设甲与物体 A 作用时间为 $t=0.5\text{ s}$ ，求甲与 A 的相互作用力 F 的大小．

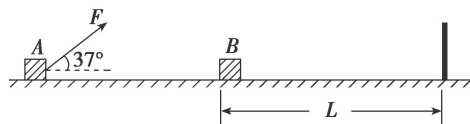


考点二 碰撞、爆炸问题

例 3. 如图所示, 水平地面放置 A 和 B 两个物块, 物块 A 的质量 $m_1=2\text{ kg}$, 物块 B 的质量 $m_2=1\text{ kg}$, 物块 A 、 B 与地面间的动摩擦因数均为 $\mu=0.5$. 现对物块 A 施加一个与水平方向成 37° 角的外力 F , $F=10\text{ N}$, 使物块 A 由静止开始运动, 经过 12 s 物块 A 刚好运动到物块 B 处, A 物块与 B 物块碰前瞬间撤掉外力 F , 物块 A 与物块 B 碰撞过程没有能量损失, 设碰撞时间很短, A 、 B 两物块均可视为质点, g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$. 求:

(1) 计算 A 与 B 两物块碰撞前瞬间物块 A 的速度大小;

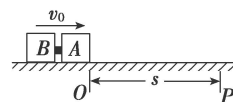
(2) 若在物块 B 的正前方放置一个弹性挡板, 物块 B 与挡板碰撞时没有能量损失, 要保证 A 和 B 两物块能发生第二次碰撞, 弹性挡板距离物块 B 的距离 L 不得超过多大?



例 4. 如图所示, 木块 A 、 B 的质量均为 m , 放在一段粗糙程度相同的水平地面上, 木块 A 、 B 间夹有一小块炸药(炸药的质量可以忽略不计). 让 A 、 B 以初速度 v_0 一起从 O 点滑出, 滑行一段距离后到达 P 点, 速度变为 $v_0/2$, 此时炸药爆炸使木块 A 、 B 脱离, 发现木块 B 立即停在原位置, 木块 A 继续沿水平方向前进. 已知 O 、 P 两点间的距离为 s , 设炸药爆炸时释放的化学能全部转化为木块的动能, 爆炸时间很短可以忽略不计, 求:

(1) 木块与水平地面间的动摩擦因数 μ ;

(2) 炸药爆炸时释放的化学能.



【随堂导练】

1. 以与水平方向成 60° 角斜向上的初速度 v_0 射出的炮弹, 到达最高点时因爆炸分成质量分别为 m 和 $2m$ 的两块, 其中质量为 $2m$ 的一块沿着原来的方向以 $2v_0$ 的速度飞行. 求:

(1) 质量较小的那一块弹片速度的大小和方向;

(2) 爆炸过程中有多少化学能转化为炮弹的动能?

【导思总结】 碰撞、爆炸类问题解题策略:

(1) 抓住碰撞的特点和不同种类碰撞满足的条件, 列出相应方程求解.

(2) 可熟记一些公式, 模型, 例如“一动一静”模型.

(3) 熟记弹性正碰的一些结论.

【导学感悟】 本节课你学到了什么?

【导练巩固】《考前特训》