

江苏省仪征中学 2021-2022 学年度第一学期高二物理学科导学案

专题三：动量、动力学和能量观点在力学中的应用

研制人：韦娟 审核人：周福林

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：11 月 5 日

本课在课程标准中的表述：灵活运用动力学观点、动量观点和能量观点解决力学问题。

一、学习目标

1. 进一步熟悉牛顿第二定律、动能定理、动量守恒定律、能量守恒定律等规律；
2. 灵活运用动力学观点、动量观点和能量观点解决力学问题。

二、课前自学

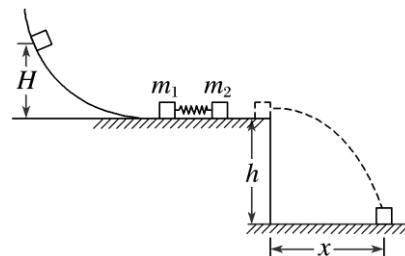
1. 力的三个作用效果与五个规律型

2. 力学规律的选用原则

三、问题探究

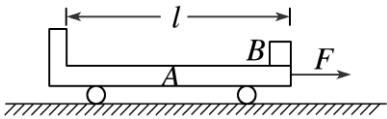
例 1：如图所示，较长的曲面与水平桌面平滑连接，将 m_1 、 m_2 之间的轻弹簧压缩后用细线连接，静置于水平桌面上，弹簧与两物体不拴连。现将细线烧断，弹簧将两物体弹开， m_2 离开弹簧后从右边飞出， m_1 冲上曲面。已知桌面高为 h ， m_2 平抛的水平射程为 x ， $m_1=2m$ ， $m_2=m$ ，不计一切摩擦，重力加速度为 g ，求：

- (1) m_2 离开弹簧时的速度大小；
- (2) m_1 上升到曲面最高点时距桌面的高度 H ；
- (3) 弹簧的最大弹性势能。



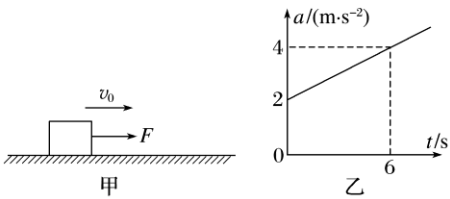
例 2: 如图，光滑的水平地面上静止放置一辆小车 A，质量 $m_A=5\text{ kg}$ ，上表面光滑，可视为质点的物块 B 置于 A 的最右端，B 的质量 $m_B=3\text{ kg}$ 。现对 A 施加一个水平向右的恒力 $F=10\text{ N}$ ，A 运动一段时间后，小车左端固定的挡板与 B 发生碰撞，碰撞时间极短，碰后 A、B 粘合在一起，共同在 F 的作用下继续运动，碰撞后经时间 $t=0.8\text{ s}$ ，二者的速度达到 $v_t=2\text{ m/s}$ 。求：

- (1) A 开始运动时加速度 a 的大小；
- (2) A、B 碰撞后瞬间的共同速度 v 的大小；
- (3) A 的上表面长度 l 。



针对训练: 如图甲所示，一质量为 2 kg 的物体受水平拉力 F 作用，在粗糙水平面上做加速直线运动时的 $a-t$ 图像如图乙所示， $t=0$ 时其速度大小为 2 m/s ，滑动摩擦力大小恒为 2 N ，则（ ）

- A. 在 $t=6\text{ s}$ 的时刻，物体的速度为 18 m/s
- B. 在 $0\sim6\text{ s}$ 时间内，合力对物体做的功为 400 J
- C. 在 $0\sim6\text{ s}$ 时间内，拉力对物体的冲量为 $35\text{ N}\cdot\text{s}$
- D. 在 $t=6\text{ s}$ 的时刻，拉力 F 的功率为 200 W



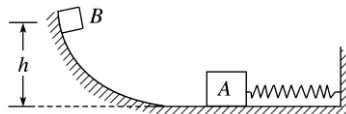
四、课后小结

收获	1.
	2.
	3.
困惑	

五、反馈练习（45 分钟）

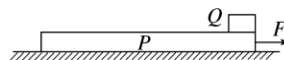
班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 练习日期：11 月 5 日

1. 如图所示，水平轻质弹簧的一端固定在墙上，另一端与质量为 m 的物体 A 相连，A 放在光滑水平面上，有一质量与 A 相同的物体 B，从离水平面高 h 处由静止开始沿固定光滑曲面滑下，与 A 相碰后一起将弹簧压缩，弹簧恢复原长后某时刻 B 与 A 分开且沿原曲面上升。下列说法正确的是（重力加速度为 g ）（ ）



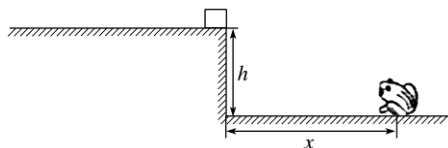
- A. 弹簧被压缩时所具有的最大弹性势能为 mgh B. 弹簧被压缩时所具有的最大弹性势能为 $\frac{mgh}{2}$
C. B 与 A 分开后能达到的最大高度为 $\frac{h}{2}$ D. B 与 A 分开后能达到的最大高度不能计算

2. 如图所示，足够长的木板 P 静止于光滑水平面上，小滑块 Q 位于木板 P 的最右端，木板 P 与小滑块 Q 之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ，木板与小滑块 Q 质量相等，均为 $m=1\text{ kg}$ ，用大小为 6 N 、方向水平向右的恒力 F 拉动木板 P 加速运动 1 s 后将其撤去，系统逐渐达到稳定状态，已知重力加速度 g 取 10 m/s^2 ，下列说法正确的是（ ）



- A. 木板 P 与小滑块 Q 所组成的系统的动量增加量小于拉力 F 的冲量
B. 拉力 F 做功为 6 J
C. 小滑块 Q 的最大速度为 2 m/s
D. 整个过程中，系统因摩擦而产生的热量为 3 J

3. 一平台到地面的高度为 $h=0.45\text{ m}$ ，质量为 $M=0.3\text{ kg}$ 的木块放在平台的右端，木块与平台间的动摩擦因数为 $\mu=0.2$ 。地面上有一质量为 $m=0.1\text{ kg}$ 的玩具青蛙，距平台右侧的水平距离为 $x=1.2\text{ m}$ ，旋紧发条后释放，让玩具青蛙斜向上跳起，当玩具青蛙到达木块的位置时速度恰好沿水平方向，玩具青蛙立即抱住木块并和木块一起滑行。已知木块和玩具青蛙均可视为质点，玩具青蛙抱住木块过程时间极短，不计空气阻力，重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ ，则下列说法正确的是（ ）

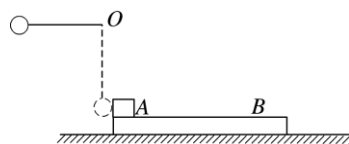


- A. 玩具青蛙在空中运动的时间为 0.2 s
B. 玩具青蛙在平台上运动的时间为 2 s
C. 玩具青蛙起跳时的速度大小为 3 m/s
D. 木块开始滑动时的速度大小为 1 m/s

4. 如图所示，一质量为 $M_B=6\text{ kg}$ 的木板 B 静止于光滑的水平面上，物块 A 的质量 $M_A=6\text{ kg}$ ，停在 B 的左端，一质量为 $m=1\text{ kg}$ 的小球用长为 $l=0.8\text{ m}$ 的轻绳悬挂在固定点 O 上。将轻绳拉直至水平位置后，由静止释放小球，小球在最低点与 A 发生碰撞后反弹，反弹所能达到的最大高度 $h=0.2\text{ m}$ ，物块 A 与小球均可视为质点，A、B 达到共同速度后 A 还在木板上，不计空气阻力，

g 取 10 m/s^2 .

- (1) 小球和物块 A 碰后瞬间物块 A 的速度大小；
- (2) A、B 组成的系统因摩擦损失的机械能.



5. 如图所示, 光滑的水平面上有一质量 $M=9 \text{ kg}$ 的木板, 其右端恰好和 $\frac{1}{4}$ 光滑固定的圆弧轨道 AB 的底端等高对接 (木板的水平上表面与圆弧轨道相切), 木板右端放有一质量 $m_0=2 \text{ kg}$ 的物体 C (可视为质点), 已知圆弧轨道半径 $R=0.9 \text{ m}$, 现将一质量 $m=4 \text{ kg}$ 的小滑块 (可视为质点), 在轨道顶端 A 点由静止释放, 滑块滑到 B 端后冲上木板, 并与木板右端的物体 C 粘在一起沿木板向左滑行, 最后恰好不从木板左端滑出, 已知滑块和物体 C 与木板上表面间的动摩擦因数均为 $\mu=0.2$, 取 $g=10 \text{ m/s}^2$. 求:

- (1) 滑块到达圆弧的 B 端时, 轨道对它的支持力大小;
- (2) 木板的长度 l .



6. 如图所示, C 是放在光滑的水平面上的一块木板, 木板的质量为 $3m$, 在木板的上表面有两块质量均为 m 的小木块 A 和 B, 它们与木板间的动摩擦因数均为 μ . 最初木板静止, A、B 两木块同时以相向的水平初速度 v_0 和 $2v_0$ 滑上长木板, 木板足够长, A、B 始终未滑离木板也未发生碰撞. 重力加速度为 g , 求:

- (1) 此后运动过程中木块 B 的最小速度是多少?
- (2) 木块 A 从刚开始运动到 A、B、C 速度刚好相等的过程中, 木块 A 发生的位移是多少?

