

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

微专题 4: 功和能

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 授课日期: 2024. 5. 16

课程标准:

理解功和功率。理解动能和动能定理。理解机械能守恒定律。用机械能守恒定律分析生活和生产中的问题。知道能量守恒是最基本、最普遍的自然规律之一。

【自主导学】

1. 动能定理与机械能守恒定律的比较
2. 理解和应用功能关系

【重点导思】

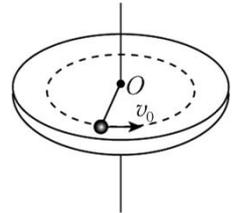
考向一 功、功率

例 1. “复兴号”动车组用多节车厢提供动力, 从而达到提速的目的. 总质量为 m 的动车组在平直的轨道上行驶. 该动车组有四节动力车厢, 每节车厢发动机的额定功率均为 P , 若动车组所受的阻力与其速率成正比 ($F_{阻}=kv$, k 为常量), 动车组能达到的最大速度为 v_m . 下列说法中正确的是()

- A. 动车组在匀加速启动过程中, 牵引力恒定不变
- B. 若四节动力车厢输出功率均为额定值, 则动车组从静止开始做匀加速运动
- C. 若四节动力车厢输出的总功率为 $2.25P$, 则动车组匀速行驶的速度为 $34v_m$
- D. 若四节动力车厢输出功率均为额定值, 动车组从静止启动, 经过时间 t 达到最大速度 v_m , 则这一过程中该动车组克服阻力做的功为 $12mv^2m-Pt$

考向二 动能定理的应用

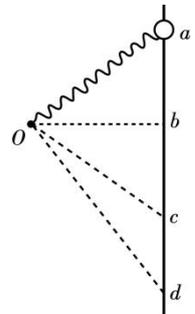
例 2. 如图所示, 粗糙程度处处相同的水平桌面上有一长为 L 的轻质细杆, 一端可绕竖直光滑轴 O 转动, 另一端与质量为 m 的小木块相连. 木块以水平初速度 v_0 出发, 恰好能完成一个完整的圆周运动. 在运动过程中, 木块所受摩擦力的大小为()



- A. $^2_02\pi L$
- B. $^2_04\pi L$
- C. $^2_08\pi L$
- D. $^2_016\pi L$

考向三 功能关系的理解与应用

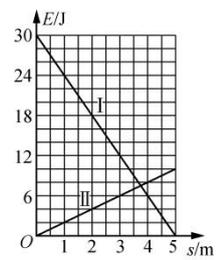
例 3. 如图所示, 竖直固定的光滑直杆上套有一个质量为 m 的小球, 初始时置于 a 点. 一原长为 L 的轻质弹簧左端固定在 O 点, 右端与小球相连. 直杆上还有 b 、 c 、 d 三点, 且 b 与 O 在同一水平线上, $Ob=L$. Oa 、 Oc 与 Ob 夹角均为 37° , Od 与 Ob 夹角为 53° . 现释放小球, 小球从 a 点由静止开始下滑, 到达 d 点时速度为 0. 在此过程中弹簧始终处于弹性限度内, 下列说法中正确的是()



- A. 小球在 b 点时加速度为 g , 速度最大
- B. 小球从 a 点下滑到 c 点的过程中, 小球的机械能减小
- C. 小球在 c 点的速度大小为 $2gL$
- D. 小球从 c 点下滑到 d 点的过程中, 弹簧的弹性势能增加了 $2512mgL$

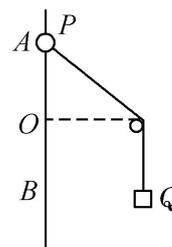
【随堂导练】

1. 一物块在高 3.0 m 、长 5.0 m 的斜面顶端从静止开始沿斜面下滑, 其重力势能和动能随下滑距离 s 的变化如图中直线 I、II 所示, 取 $g=10\text{ m/s}^2$. 则()



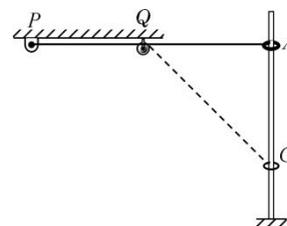
- A. 物块下滑过程中机械能守恒
- B. 物块与斜面间的动摩擦因数为 0.5
- C. 物块下滑时加速度的大小为 6.0 m/s^2
- D. 当物块下滑 2.0 m 时机械能损失了 12 J

2. 如图所示，质量为 m 的小环 P 套在竖直杆上， P 通过不可伸长的轻绳跨过轻小定滑轮与质量也为 m 的物体 Q 相连。 O 点为杆上与定滑轮等高的点，杆上 A 点和 B 点分别在 O 点的上方和下方且到 O 点距离相等， $AO=OB=h$ 。 将小环 P 从 A 点从静止释放，不计一切摩擦，已知绳始终绷紧，在小环 P 下降过程中，下列说法中正确的是()



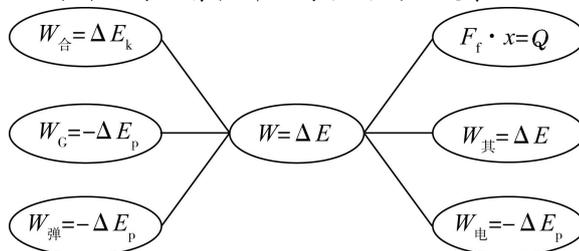
- A. 小环从 A 到 O 的过程中，物体 Q 的动能不断增大
- B. 小环从 A 到 B 的过程中，物体 Q 的机械能先减小再增大
- C. 小环到达 O 点时，小环的动能为 mgh
- D. 小环到达 B 点时，小环的动能小于 mgh

3. 如图所示，弹性绳一端系于 P 点，绕过 Q 处的小滑轮，另一端与质量为 m 、套在粗糙竖直固定杆 A 处的圆环相连， P 、 Q 、 A 三点等高，弹性绳的原长恰好等于 PQ 间距，圆环与杆间的动摩擦因数为 0.5。圆环从 A 点由静止释放，释放瞬间，圆环的加速度大小为 $12g$ ，到达最低点 C 时 $AC=d$ 。重力加速度为 g ，弹性绳始终遵循胡克定律。



- (1) 求释放瞬间弹性绳中拉力大小 F 。
- (2) 求 A 到 C 的过程中，弹性绳对圆环做的功 W 。
- (3) 已知 $QA=d$ ，求圆环下滑过程中的最大速度 v_m 。

【导思总结】 解决功能关系的运用问题要理清各种功与能之间的关系



【导学感悟】 本节课你学到了什么？

【导练巩固】 补充《考前特训》