

全日制普通高级中学教科书（必修 人教版）物理第二册第七章第七节

动能和动能定理

南阳市十一中 焦中杰

说课

一. 教学目标

二. 教学程序


三. 板书设计



一、教学目标

根据高中物理教学核心素养要求，提出如下教学目标：通过科学推理论证、交流分享，得出动能和动能定理的表达式，感受运动与相互作用观念、能量观念之间的内在联系，培养学生的科学思维和科学态度，逐步形成关键能力。

二、教学程序设计



1、复习探究

2、理论推导

3、典例引领

4、反思总结

复习探究

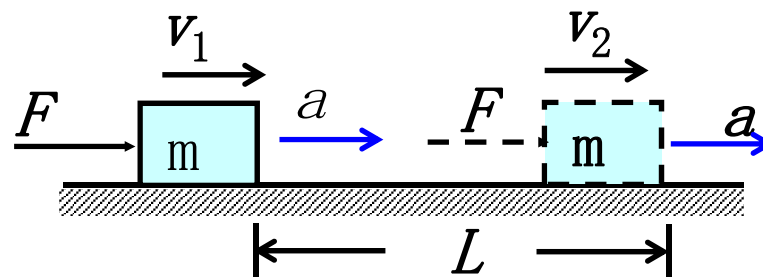
- 1、物体由于运动而具有的能叫动能。
- 2、动能与 m 、 v 有关。
- 3、功是能量转化的量度。
- 4、 $W \propto v^2$

猜想：功和动能之间应该有内在联系



理论推导，得出结论

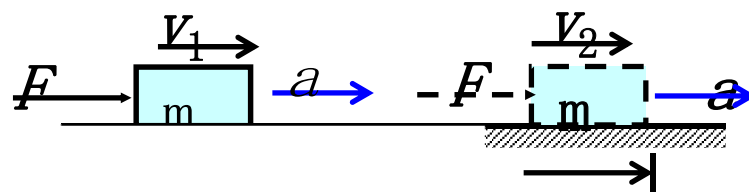
情境展示：在光滑的水平面上，质量为 m 的物体在水平力 F 的作用下移动 L ，速度由 V_1 增大到 V_2 。请自主推导以下问题



- 1、合外力对物体所做的功 w 是多大？
- 2、物体的加速度多大？
- 3、物体的初速度、末速度、位移之间有什么关系？
- 4、综合上述三式，你能推导得出什么样的式子？

理论推导

在光滑的水平面上，质量为 m 的物体在水平力 F 的作用下移动 L ，速度由 V_1 增大到 V_2 。



这个过程中力 F 做的功 $W = FL$

根据牛顿第二定律： $F = ma$

而 $V_2^2 - V_1^2 = 2aL$ ，即 $L = \frac{ma(v_2^2 - v_1^2)}{2a}$

把 F 、 L 的表达式代入 $W = FL$ ，可得 F 做的功

$$W = \frac{ma(v_2^2 - v_1^2)}{2a}$$

也就是

$$W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

归纳总结，得出结论

推导结果：
$$W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

结论： $\frac{1}{2}mv^2$ 是一个具有特殊意义的物理量

(1) 它包含了影响动能的两个因素： m 和 v

(2) 它涵盖了我们前面探究得到的结论 $W \propto v^2$

归纳总结，得出结论

2. 于是我们说质量为 m 的物体，以速度 v 运动时的动能为 E_k .

即：

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

(1) 表达式：

(2) 动能是标量

(3) 动能的单位： J

$$1\text{Kg} \cdot (\text{m/s})^2 = 1\text{Kg} \cdot (\text{m/s}^2) \cdot \text{m} = 1\text{N} \cdot \text{m} = 1\text{J}$$

课堂训练

例1、1970年我国发射的第一颗人造地球卫星，
质量为173kg，运动速度为7.2km/s，它的动能是
多大？

$$4.48 \times 10^9 \text{J}$$

设置目的：通过实际计算，熟悉动能的表达式，
对物体的动能产生具体的认识。

拓展延伸，引出动能定理

组织学生一起进一步分析例1的推导结果：

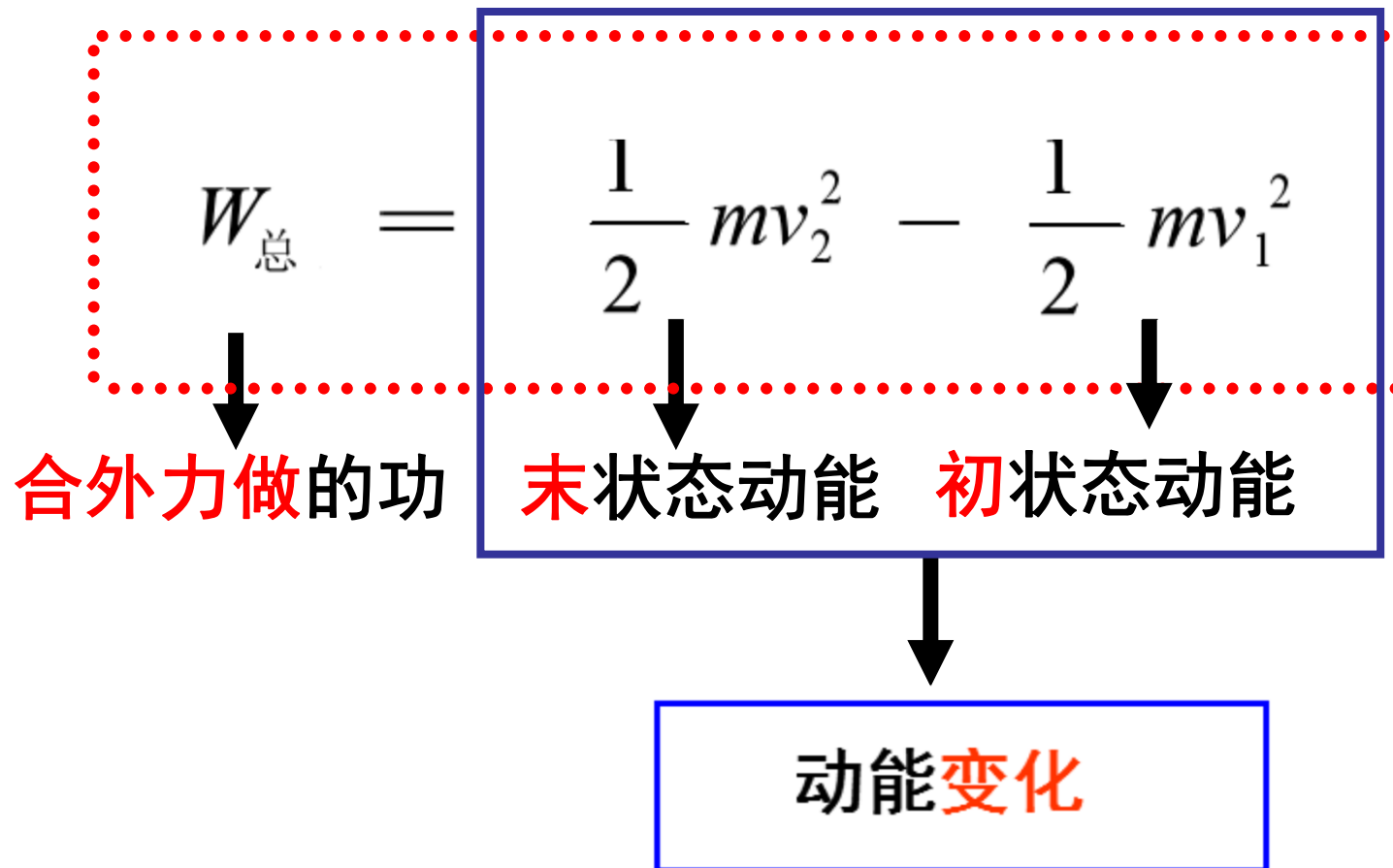
提出问题：
$$W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

- (1) 等式左边 W 的意义是什么？
- (2) 等式右边的意义是什么？
- (3) 此式的“ $=$ ”表示数值上相等。

动能定理

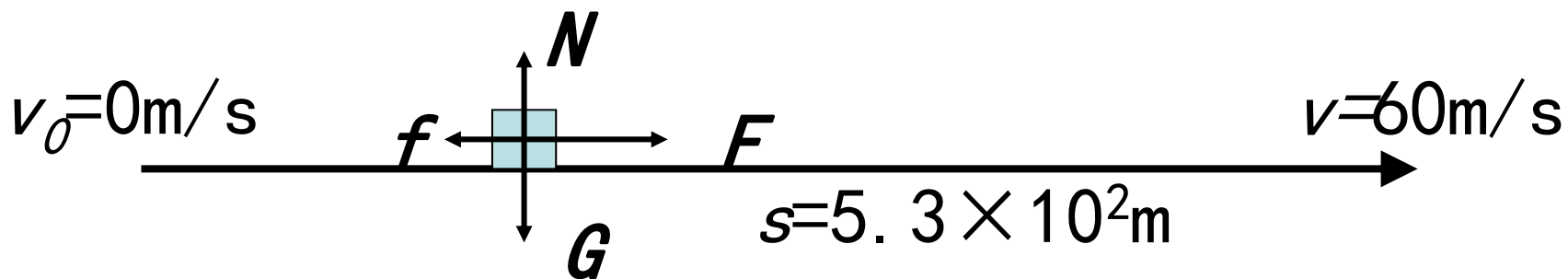
内容：外力对物体所做的**总功**等于物体**动能的变化**。

$$W_{\text{合}} = E_{K2} - E_{K1}$$



例 2

一架喷气式飞机，质量 $m = 5 \times 10^3 \text{kg}$ ，起飞过程中从静止开始滑跑的路程为 $s = 5.3 \times 10^2 \text{m}$ 时，达到起飞的速度 $v = 60 \text{m/s}$ ，在此过程中飞机受到的平均阻力是飞机重量的0.02倍（ $k=0.02$ ），求飞机受到的牵引力。

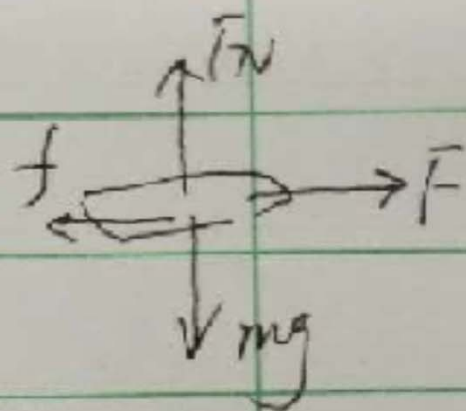


解: 根据动能定理 (以飞机为对象)

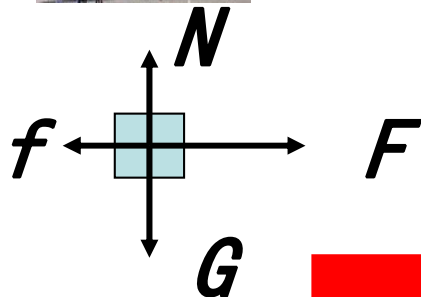
$$FL - \mu mgL = \frac{1}{2}mV^2$$

$$\therefore F = \frac{mV^2}{2L} + \mu mg$$

代入数值得 $F = 1.8 \times 10^4 \text{ N}$



解法一：



1以飞机为研究对象（常是单个物体）

4运动情况分析

2
受力分析

3
确定合力做功

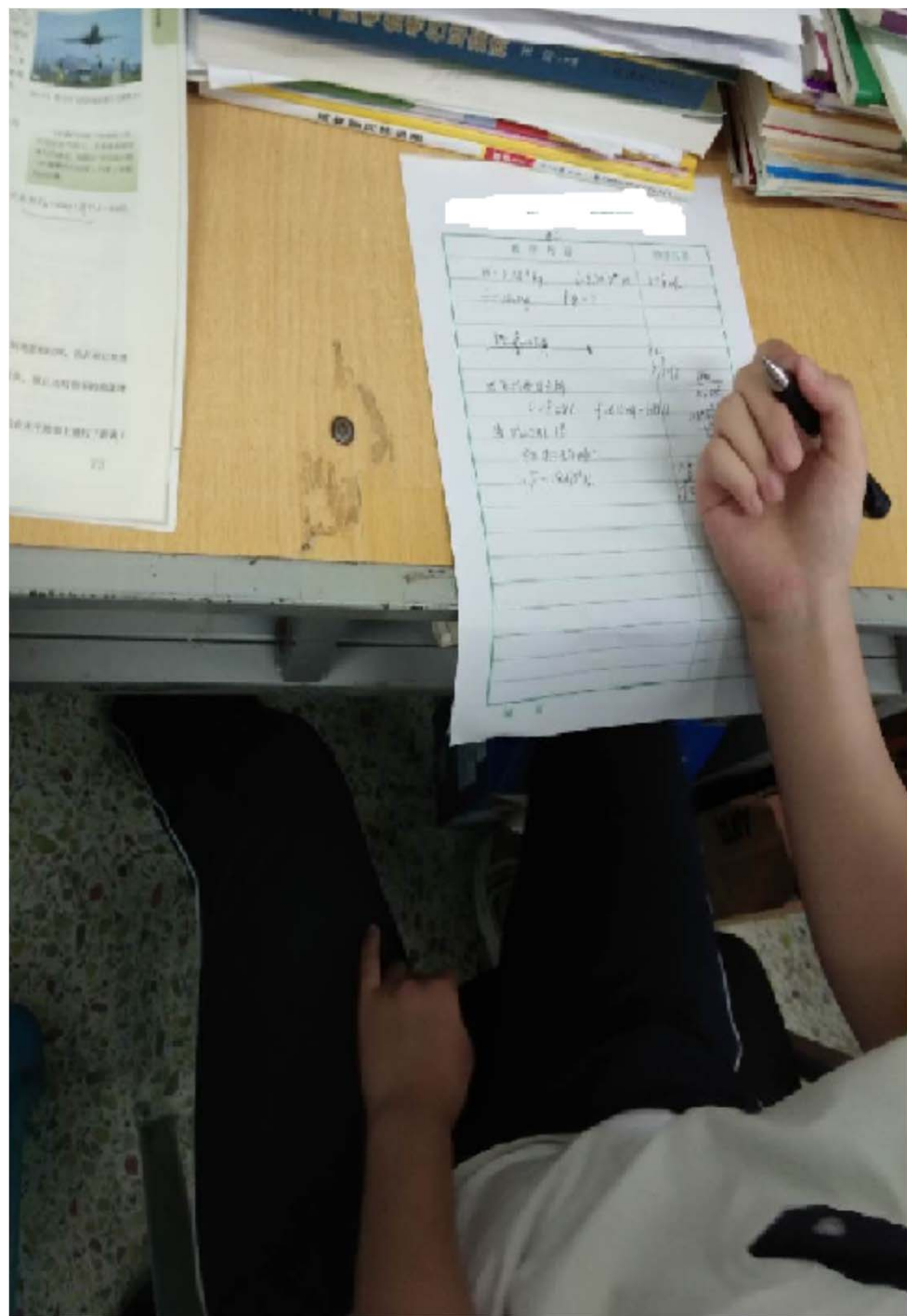
$$Fs - kmgs = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

5建方程

$$\begin{aligned} F &= \frac{mv^2}{2s} + kmg \\ &= \frac{5.0 \times 10^3 \times 60^2}{2 \times 5.3 \times 10^2} + 0.02 \times 5.0 \times 10^3 \times 9.8 \\ &= 1.8 \times 10^4 (N) \end{aligned}$$

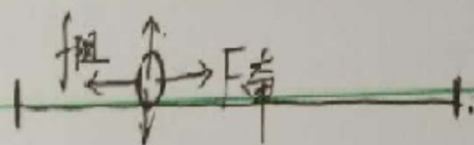
应用动能定理解题的一般步骤:

- 1、确定 研究对象
- 2、界定 物理过程
- 3、进行 受力分析
- 4、列出 原始方程



$$m = 5 \times 10^3 \text{ kg} \quad l = 5.3 \times 10^2 \text{ m}$$

$$f = 0.02 mg \quad F_{\text{牵}} = ?$$



对飞机受力分析:

$$F - f = ma \quad f = 0.02 mg = 1 \times 10^4$$

由 $v^2 = 2al$ 得:

$$\Delta a \approx 3.4 \text{ m/s}^2$$

$$\therefore F = 1.8 \times 10^4 \text{ N}$$

例 2

解法二：飞机做匀加速直线运动，受到重力、支持力、牵引力和阻力的这作用，根据牛顿第二定律

$$F_{\text{合}} = F - kmg = ma$$

$$\text{由 } v^2 - 0^2 = 2as$$

$$\text{由上两式} \quad F - kmg = m \frac{v^2}{2s}$$

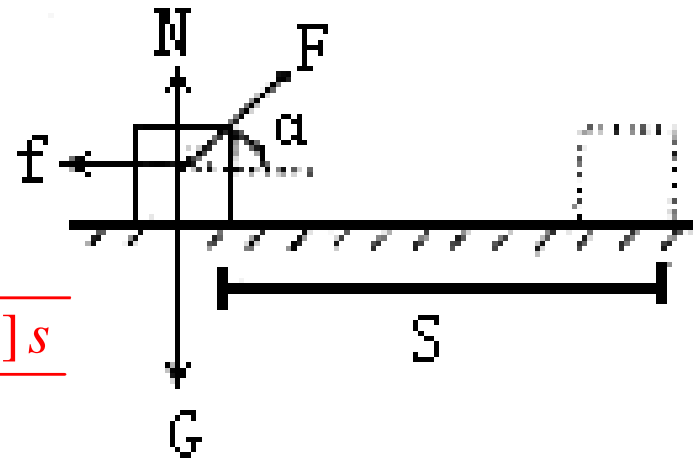
$$F = kmg + m \frac{v^2}{2s} = 1.8 \times 10^4 \text{ N}$$

启发：此类问题，牛顿定律和动能定理都适用，但动能定理更简洁明了。

强化练习

用拉力**F**使一个质量为**m**的木箱由静止开始在水
平冰道上移动了**s**，拉力**F**跟木箱前进的方向的
夹角为**α**，木箱与冰道间的摩擦因数为**μ**，求木
箱获得的速度？

$$v = \sqrt{\frac{2[F \cos \alpha - \mu (m g - F \sin \alpha)]s}{m}}$$



练习使用动能定理解决问题，着重渗透合力功
的求法。

三、合力对物体做功的两种方法

$$\textcircled{1} \quad \mathbf{W}_{\text{合}} = \mathbf{F}_{\text{合}} \cdot \mathbf{S} \cos \theta$$

$$\textcircled{2} \quad \mathbf{W}_{\text{合}} = \mathbf{W}_1 + \mathbf{W}_2 + \dots = \mathbf{F}_1 \cdot \mathbf{s}_1 \cos \theta + \mathbf{F}_2 \cdot \mathbf{s}_2 \cos \theta + \dots$$

布置作业：

课本P74，问题与练习1--5题

反思总结，加深记忆

- 1、通过定性分析到理论推导，归纳出动能的表达式： $\frac{1}{2}mv^2$
- 2、通过定性分析到理论的学习，加深对功能关系的理解。
- 3、会初步应用动能定理解决有关问题。
强调：动能定理是高中物理的一个核心规律，学好用好动能定理对形成高中物理核心素养意义重大。

设计目的

通过问题，引导学生对认知过程、结果进行自我检查



六、板书设计

第7节 动能和动能定理

一、动能

1、动能的表达式: $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

2、动能的单位: **J**

$$1\text{Kg}\cdot(\text{m/s})^2 = 1\text{Kg}\cdot(\text{m/s}^2)\cdot\text{m} \\ = 1\text{N}\cdot\text{m} = 1\text{J}$$

3、动能是标量

二、动能定理


1、内容:

2、表达式: $W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$

作业: 课本P74,
问题与练习1--5题

纲要式板书, 有利于学生明了知识结构





谢谢大家指导!

