

2025年高考物理复习课件 新高考新教材

第2讲 动能定理及其应用

基础对点练

题组一 动能定理的理解和基本应用

1.(2023全国新课标卷)无风时,雨滴受空气阻力的作用在地面附近会以恒定的速率竖直下落。一质量为 m 的雨滴在地面附近以速率 v 下落高度 h 的过程中,克服空气阻力做的功为(重力加速度大小为 g)(**B**)

A.0

B. mgh

C. $\frac{1}{2}mv^2-mgh$

D. $\frac{1}{2}mv^2+mgh$

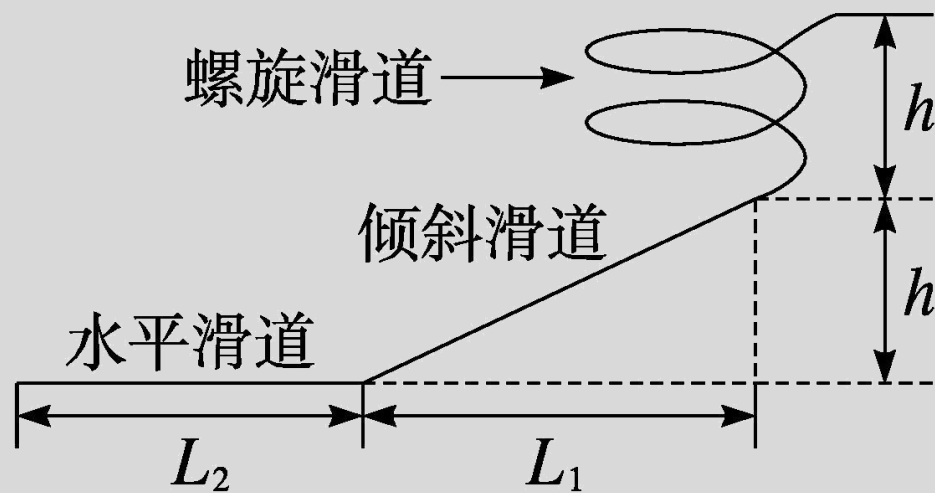
解析 雨滴速率不变,动能不变,根据动能定理,重力做功为 mgh ,雨滴克服阻力做功为 mgh ,选项**B**正确。

2.(多选)冰滑梯是东北地区体验冰雪运动乐趣的设施之一。某冰滑梯的示意图如图所示,游客从螺旋滑道顶端由静止开始下滑,螺旋滑道的摩擦可忽略,倾斜滑道和水平滑道与同一滑板间的动摩擦因数 μ 相同,因滑板不同, μ 满足 $\mu_0 \leq \mu \leq 1.2\mu_0$ 。在设计滑梯时,要确保所有游客在倾斜滑道上均减速下滑,且滑行结束时停在水平滑道上,以下 L_1 、 L_2 的组合符合设计要求的是(

0)D

A. $L_1 = \frac{h}{2\mu_0}, L_2 = \frac{3h}{2\mu_0}$ B. $L_1 = \frac{4h}{3\mu_0}, L_2 = \frac{h}{3\mu_0}$

C. $L_1 = \frac{4h}{3\mu_0}, L_2 = \frac{2h}{3\mu_0}$ D. $L_1 = \frac{3h}{2\mu_0}, L_2 = \frac{h}{\mu_0}$



解析 设倾斜滑道倾角为 θ , 游客在倾斜滑道上减速下滑, 则需满足 $mg\sin\theta < \mu mg\cos\theta$, 可得 $\mu > \tan\theta = \frac{h}{L_1}$, 即有 $L_1 > \frac{h}{\mu}$, 因 $\mu_0 \leq \mu \leq 1.2\mu_0$, 可得 $L_1 > \frac{h}{\mu_0}$; 滑行结束时

停在水平滑道上, 由全程的动能定理有 $mg \cdot 2h - \mu mg \cos\theta \cdot \frac{L_1}{\cos\theta} - \mu mgx = 0 - 0$, 其中

$0 < x \leq L_2$, 可得 $L_1 < \frac{2h}{\mu}$, $L_1 + L_2 \geq \frac{2h}{\mu}$, 代入 $\mu_0 \leq \mu \leq 1.2\mu_0$, 可得 $L_1 < \frac{5h}{3\mu_0}$, $L_1 + L_2 \geq \frac{2h}{\mu_0}$, 综合需

满足 $\frac{h}{\mu_0} < L_1 < \frac{5h}{3\mu_0}$ 和 $L_1 + L_2 \geq \frac{2h}{\mu_0}$, 故选 C、D。

题组二 应用动能定理求变力做功

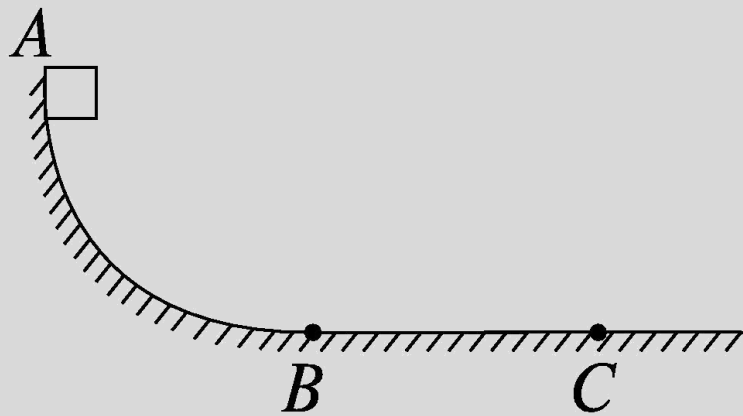
3. 如图所示, AB 为四分之一圆弧轨道, BC 为水平直轨道, 圆弧的半径为 R , BC 的长度也是 R 。一质量为 m 的物体, 与两个轨道间的动摩擦因数都为 μ , 它从轨道顶端 A 由静止开始下滑, 恰好运动到 C 处停止, 不计空气阻力, 重力加速度为 g , 那么物体在 AB 段克服摩擦力所做的功为(**D**)

A. μmgR

B. $\frac{1}{2} mgR$

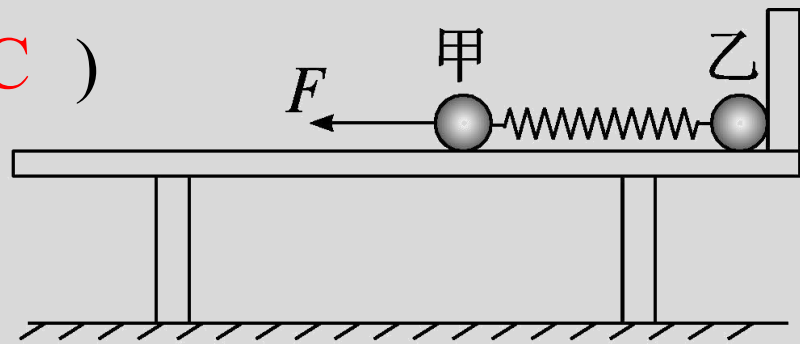
C. mgR

D. $(1-\mu)mgR$



解析 BC 段物体所受摩擦力为 $F_f = \mu mg$,位移为 R ,故 BC 段摩擦力对物体做功 $W = -F_f R = -\mu mgR$,对全程由动能定理可知 $mgR + W_1 + W = 0$,解得 $W_1 = \mu mgR - mgR$,故 AB 段克服摩擦力做功为 $W_{\text{克}} = mgR - \mu mgR = (1 - \mu)mgR$,选D。

4. 如图所示, 一侧有竖直挡板的足够长的实验台固定在地面上, 台面水平且光滑。质量均为 $m=0.4\text{ kg}$ 的甲、乙两小球用一根劲度系数为 $k=20\text{ N/m}$ 的轻质弹簧连接在一起, 小球乙与竖直挡板接触(不固定), 用力推压小球甲使弹簧压缩, 弹簧压缩量为 $x_1=0.2\text{ m}$ 时锁定小球甲。现解除对小球甲的锁定, 同时给小球甲施加一个水平向左的外力 F , 使小球甲由静止开始向左以 $a=10\text{ m/s}^2$ 的加速度做匀加速直线运动, 当小球乙刚要离开竖直挡板时撤掉外力 F 。有关甲、乙两小球的运动情况的判断, 下列说法正确的是(C)



A. 外力 F 的最大值为 $F_m=6\text{ N}$

B. 弹簧锁定时弹性势能为 $E_p=0.6\text{ J}$

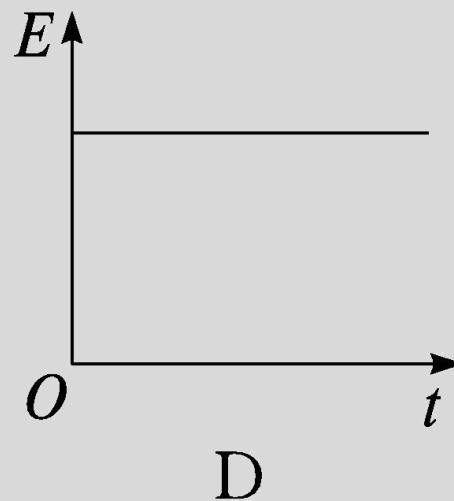
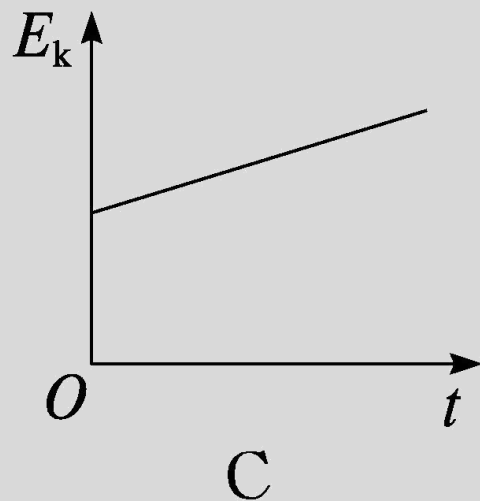
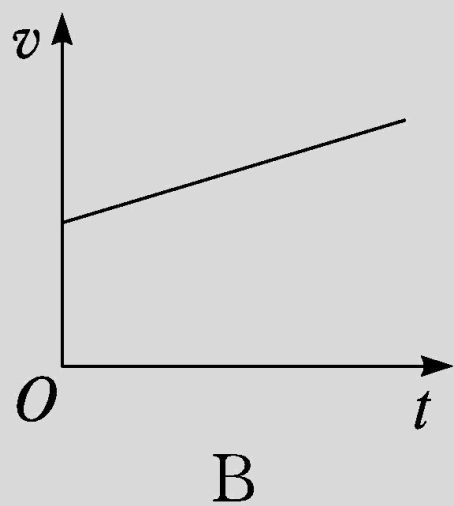
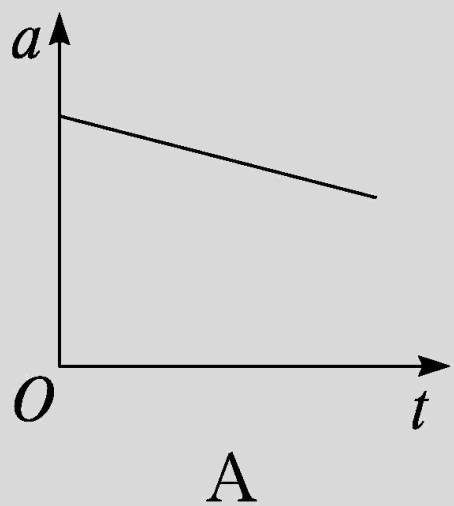
C. 小球乙刚离开挡板瞬间小球甲的速度大小为 2 m/s

D. 外力 F 对小球甲做的功为 $W_F=0.6\text{ J}$

解析 解除对小球甲的锁定,给小球甲施加外力的过程,根据牛顿第二定律有 $F+kx=ma$,当 $x=0$ 时外力 F 最大,为 $F_m=4\text{ N}$,故A错误;弹簧锁定时,弹力做功为 $W=\bar{F}x_1=\frac{kx_1+0}{2}x_1=0.4\text{ J}=-\Delta E_p$,根据功能关系,弹性势能为 $E_p=W=0.4\text{ J}$,故B错误;根据动力学公式 $v^2=2ax_1$,解得 $v=2\text{ m/s}$,故C正确;解除对小球甲的锁定,给小球甲施加外力的过程,由动能定理得 $W_F+W=\frac{1}{2}mv^2$,解得 $W_F=0.4\text{ J}$,故D错误。

题组三 动能定理与图像的结合

5.(2023浙江6月选考)铅球被水平推出后的运动过程中,不计空气阻力,下列关于铅球在空中运动时的加速度大小 a 、速度大小 v 、动能 E_k 和机械能 E 随运动时间 t 的变化关系中,正确的是(**D**)



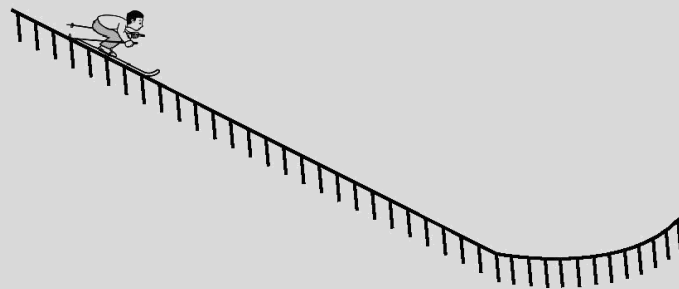
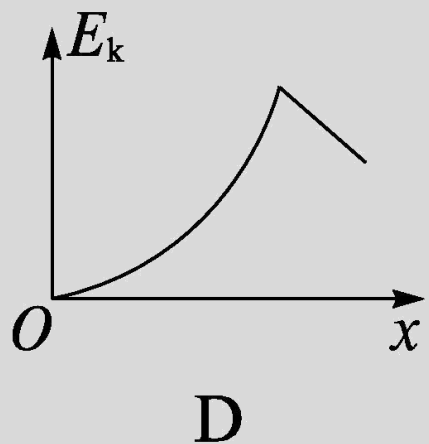
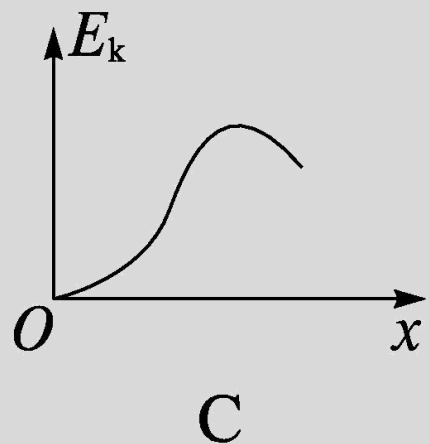
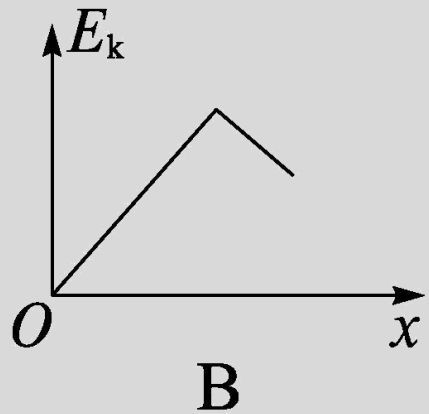
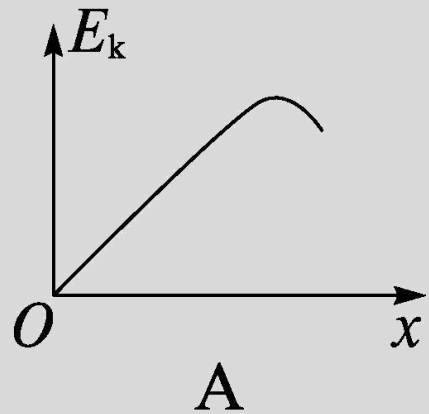
解析 铅球在空中运动时,加速度不变,选项 A 错误;铅球运动的速度大小

$v = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2}$, v 与 t 不是线性关系,选项 B 错误;铅球运动的动能

$E_k = \frac{1}{2}mv_0^2 + mg\left(\frac{1}{2}gt^2\right)$, E_k 与 t 不是线性关系,选项 C 错误;铅球在运动过程中,

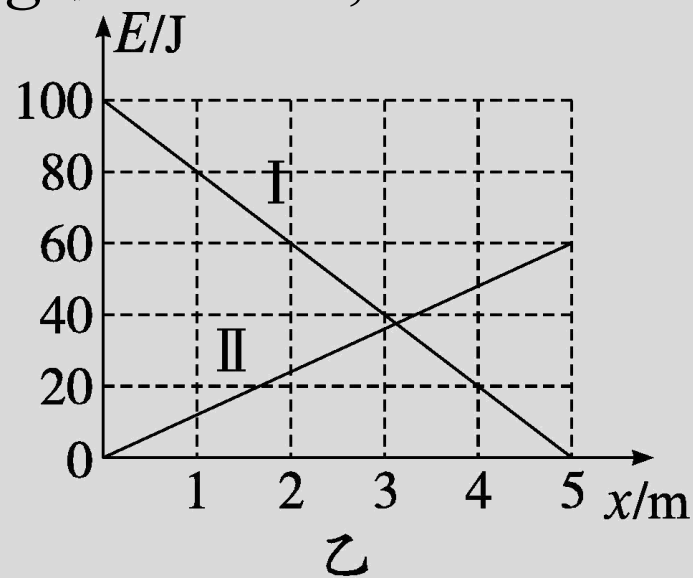
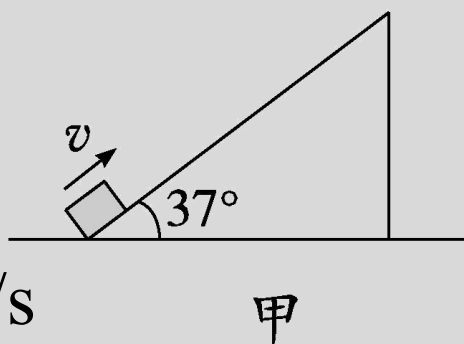
机械能守恒,选项 D 正确。

6.(2022江苏卷)某滑雪赛道如图所示,滑雪运动员从静止开始沿斜面下滑,经圆弧滑道起跳。将运动员视为质点,不计摩擦力及空气阻力,此过程中,运动员的动能 E_k 与水平位移 x 的关系图像正确的是(A)



解析 设斜面倾角为 θ ,不计摩擦力和空气阻力,运动员在沿斜面下滑过程中根据动能定理有 $E_k = mgx \tan \theta$,即 $\frac{E_k}{x} = mg \tan \theta$,下滑过程中开始阶段倾角 θ 不变, E_k-x 图像为一条直线;经过圆弧轨道过程中 θ 先减小后增大,即图像斜率先减小后增大,故选A。

7.(多选)(2023辽宁抚顺模拟)如图甲所示为倾角为 37° 的固定斜面,一个质量为 2 kg 的物块自斜面底端沿斜面上滑,其动能和重力势能随上滑距离 x 的变化如图乙中直线 I 和 II 所示,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,则(**AB**)



- A. 物块的初速度为 10 m/s
- B. 物块和斜面间的动摩擦因数为 0.5
- C. 物块上升的最大高度为 5 m
- D. 物块回到斜面底端时的动能为 60 J

解析 物块的初动能为 $E_{k0}=100\text{ J}=\frac{1}{2}mv_0^2$, 解得 $v_0=10\text{ m/s}$, 故A正确; 根据图像可知, 物块上升过程中机械能的减少量 $\Delta E=100\text{ J}-60\text{ J}=40\text{ J}$, 根据功能关系可得 $\Delta E=\mu mg\cos 37^\circ \cdot x$, 其中 $x=5\text{ m}$, 解得物块和斜面间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$, 故B正确; 物块上升的最大高度为 $h=x\sin 37^\circ =5\times 0.6\text{ m}=3\text{ m}$, 故C错误; 物块回到斜面底端时的动能为 $E_k=E_{k0}-2\Delta E=100\text{ J}-2\times 40\text{ J}=20\text{ J}$, 故D错误。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/947100016135010010>