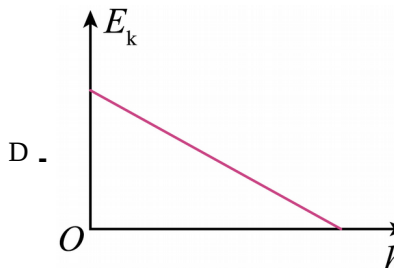
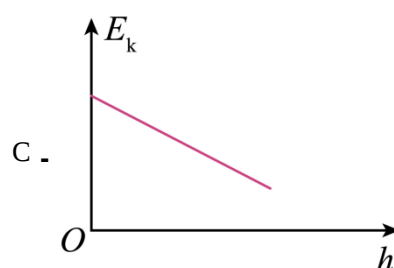
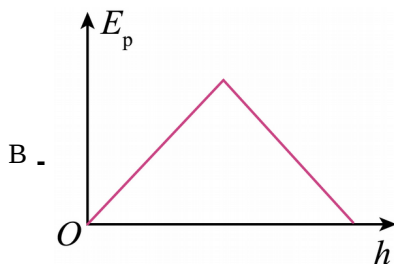
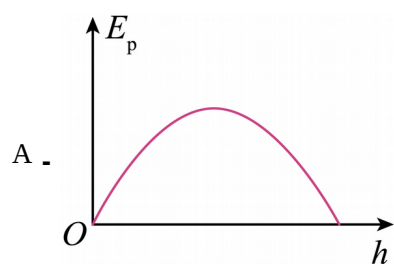


第五章第五节功能关系、能量守恒定律

一、单选题

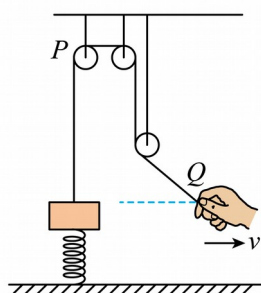
1. (易) 运动员掷出的铅球在空中的运动可视为斜抛运动。铅球在空中运动过程中，其重力势能 E_p (以地面为零势能面)、动能 E_k 随铅球离地高度 h 变化的图像可能正确的是 ()



2. (中) 图甲是某体能训练器械，图乙是简化示意图，不计绳子和滑轮的质量，忽略空气阻力和一切摩擦。训练者用手拉着绳子使末端 Q 水平向右匀速运动，直到弹簧恢复原长的过程中 ()

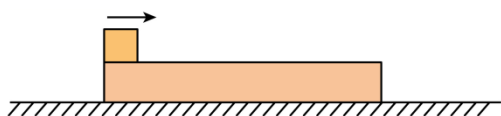


图甲



图乙

- A. 重物的速度增大
 B. 重物的速度减小
 C. 绳子拉力对重物做的功等于重物机械能的增加量
 D. 弹簧弹力对重物做的功等于重物机械能的增加量
3. (易) 如图所示，木板静置于粗糙水平面上，物块以某一初速度从左端滑上木板，带动木板运动一段时间后从木板的右端滑下。物块在木板上运动的整个过程中，下列说法正确的是 ()



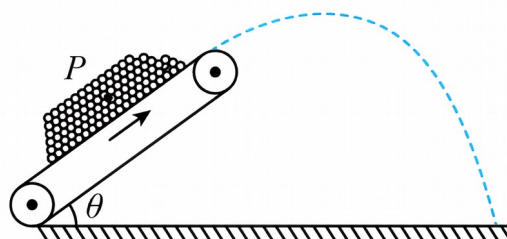
- A. 物块动能的减少量小于木板动能的增加量
- B. 木板对物块摩擦力做的功与物块对木板摩擦力做的功相等
- C. 木板对物块摩擦力的冲量与物块对木板摩擦力的冲量相同
- D. 木板对物块摩擦力的冲量大于水平面对木板摩擦力的冲量

二、多选题

4. (易) 图(a)是粮库工作人员通过传送带把稻谷堆积到仓库内的情景,其简化模型如图(b)所示工作人员把一堆稻谷轻轻地放在以恒定的速度 v 顺时针转动的传送带的底端,稻谷经过加速和匀速两个过程到达传送带顶端,然后被抛出落到地上,已知传送带长度为 L ,与地面的夹角为 θ ,忽略空气阻力,不计传送带两端轮子半径大小及稻谷厚度,重力加速度为 g ,以地面为零势能面,对于稻谷中一颗质量为 m 的谷粒P的说法正确的是()



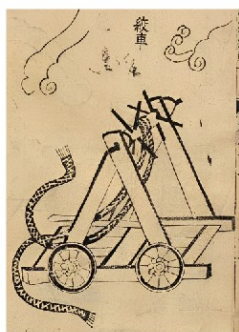
(a)



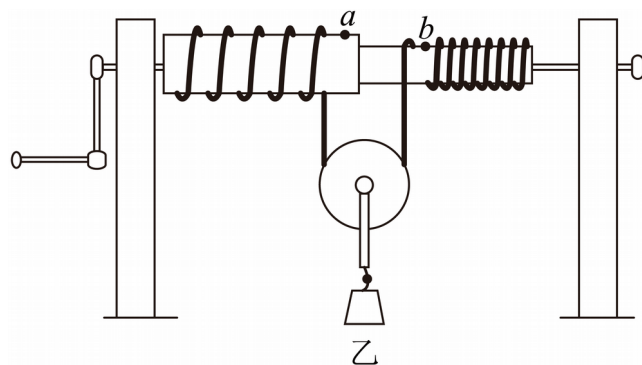
(b)

- A. 在匀速阶段,其他谷粒对谷粒P的作用力方向竖直向上
- B. 在传送带上运动过程中,其他谷粒对谷粒P做的功 $\frac{1}{2}mv^2 + mgL \sin \theta$
- C. 谷粒P离开传送带后(落地前)的重力势能的减少量小于其动能的增加量
- D. 在传送带上运动时,谷粒P克服重力做功为 mgL

5. (中) 如图甲所示,北宋曾公亮在《武经总要》中记载了一种古代运输装备,名为“绞车”,因其设计精妙,使用时灵活方便,这种绞车又被称为“中国式绞车”,“合大木为床,前建二叉手柱,上为绞车,下施四轮,皆极壮大,力可挽二千斤。”其原理如图乙所示,将一根圆轴削成同心而半径不同的两部分,其中 a , b 两点分别是大小辘轳边缘上的两点,其上绕以绳索,绳下加一动滑轮,滑轮下挂上重物,人转动把手带动其轴旋转便可轻松将重物吊起,则在起吊过程中,下列说法正确的是()



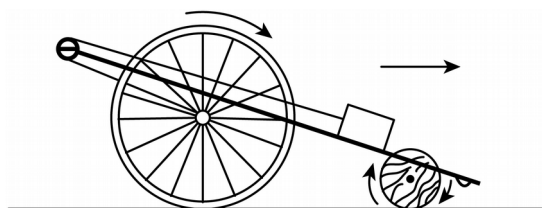
甲



乙

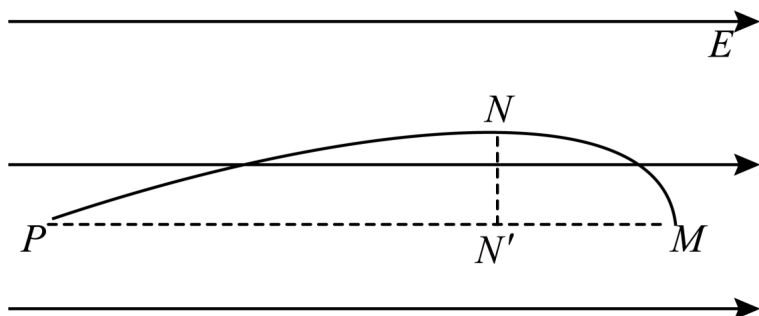
- A. a 点的向心加速度大于 b 点的向心加速度
- B. 人对把手做的功等于重物机械能的增加量
- C. 滑轮对重物做的功等于重物机械能的增加量
- D. 若把手顺时针转动则滑轮也会逆时针转动

6. (中) 如图，中国古代的一种斜面引重车前轮矮小、后轮高大，在前后轮之间装上木板构成斜面，系紧在后轮轴上的绳索，绕过斜面顶端的滑轮与斜面上的重物连接。设重物的重力为 G 、绳索对重物的拉力为 T 、斜面对重物的作用力为 F 。推车前进，重物被拉动沿木板上滑过程中 ()



- A. F 与 T 的夹角一定大于 90°
- B. G 和 T 的合力一定与 F 等大反向
- C. T 和 F 对重物做功之和等于重物动能的变化量
- D. T 和 F 对重物做功之和等于重物机械能的变化量

7. (中) 如图所示，在水平向右的匀强电场中，质量为 m 的带电小球，以初速度 v 从 M 点竖直向上运动，通过 N 点时，速度大小为 $2v$ ，方向与电场方向相反，而后到达与 M 点在同一水平面上的 P 点，轨迹如图。其中 N' 是 N 点在 MP 直线上的投影点。以下关于小球的运动说法正确的是 ()



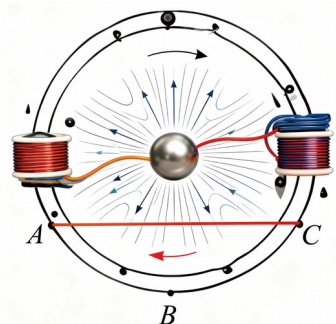
A. 从 M 到 N 重力势能增加 $\frac{3}{2}mv^2$

B. 从 M 到 N 机械能增加 $2mv^2$

C. 从 M 到 P 动能增加 $8mv^2$

D. 重力与电场力大小之比为 $1:2$

8. (难) 如图所示为电磁加速模型, 该模型由竖直放置的管道和电磁系统组成。当铁球靠近线圈时, 线圈通电产生磁力吸引铁球加速; 铁球即将离开时断电, 避免磁力阻碍运动。质量为 m 的铁球从最高点由静止开始逆时针下滑, 此后每次经过最高点的速度均为 v , 运动每圈的时间为 T , 图中 B 点为管道最低点, A 、 C 点等高且不受磁力。已知铁球运动一圈后电磁系统的平均功率为 P , 不计电路产生的焦耳热和管道内的空气阻力。下列说法正确的是 ()



A. 铁球在最高点处对管的作用力一定竖直向下

B. 运动前两圈, 该模型消耗的电能为 $\frac{1}{2}mv^2$

C. 运动一圈后, 电磁系统每圈对铁球做的功为 PT

D. 铁球经过 AB 段克服摩擦力做功大于经过 BC 段克服摩擦力做功

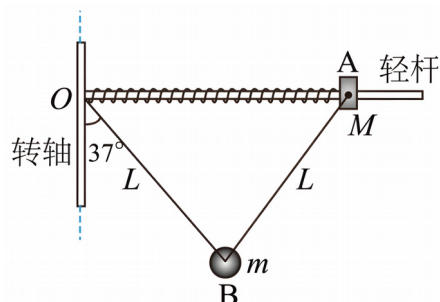
三、解答题

9. (中) 如图所示的离心装置中, 光滑水平轻杆固定在竖直转轴的 O 点, 小圆环 A 和轻质弹簧套在轻杆上, 长为 $2L$ 的细线和弹簧两端分别固定于 O 和 A , 质量为 m 的小球 B 固定在细线的中点, 装置静止时, 细线与竖直方向的夹角为 37° , 现将装置由静止缓慢加速转动, 当细线与竖直方向的夹角增大到 53° 时, A 、 B 间细线的拉力恰好减小到零, 弹簧弹力与静止时大小相等、方向相反, 重力加速度为 g , 取 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 求:

(1) 装置静止时, 弹簧弹力的大小 F ;

(2) 环 A 的质量 M ;

(3) 上述过程中装置对 A 、 B 所做的总功 W 。



10. (难) 如甲图所示, U 形光滑金属导轨水平放置, 导轨间距为 L , 左端电阻的阻值为 R 。质量为 m 的金属棒垂直于导轨放在导轨上, 且与导轨良好接触, 导轨及金属棒的电阻均不计, 整个装置放在磁感强度为 B 的匀强磁场中, 磁场方向垂直于导轨平面, 现对金属棒施加一水平向右的拉力, 使棒由静止开始向右运动, 保持拉力的功率恒为 P , 经时间 t , 棒的速度为 v 。

(1) 此时棒的加速度多大?

(2) 时间 t 内电路产生了多少内能?

(3) 某同学进一步研究了电路产生的内能 Q 随时间 t 变化的关系, 画出了 $Q-t$ 大致图像, 如乙图所示, 请判断这个图像是否合理, 并说明理由。

