

专题 06 机械能

2024 高考真题

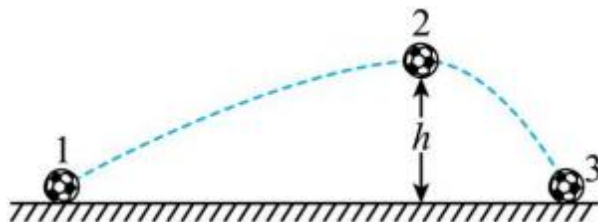
1. (2024 年新课标考题) 2. 福建舰是我国自主设计建造的首艘弹射型航空母舰。借助配重小车可以进行弹射测试，测试时配重小车被弹射器从甲板上水平弹出后，落到海面上。调整弹射装置，使小车水平离开甲板时的动能变为调整前的4 倍。忽略空气阻力，则小车在海面上的落点与其离开甲板处的水平距离为调整前的 ()

- A. 0.25 倍 B. 0.5 倍 C. 2 倍 D. 4 倍

2. (2024 年安徽卷考题) 2. 某同学参加户外拓展活动，遵照安全规范，坐在滑板上，从高为 h 的粗糙斜坡顶端由静止下滑，至底端时速度为 v 。已知人与滑板的总质量为 m ，可视为质点。重力加速度大小为 g ，不计空气阻力。则此过程中人与滑板克服摩擦力做的功为 ()

- A. mgh B. $\frac{1}{2}mv^2$ C. $mgh + \frac{1}{2}mv^2$ D. $mgh - \frac{1}{2}mv^2$

3. (2024 浙江 1 月考题) 3. 如图所示，质量为 m 的足球从水平地面上位置 1 被踢出后落在位置 3，在空中达到最高点 2 的高度为 h ，则足球 ()

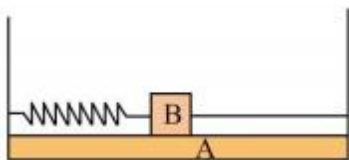


- A. 从 1 到 2 动能减少 mgh B. 从 1 到 2 重力势能增加 mgh
C. 从 2 到 3 动能增加 mgh D. 从 2 到 3 机械能不变

4. (2024 年江西卷考题) 5. 庐山瀑布“飞流直下三千尺，疑是银河落九天”瀑布高 150m，水流量 $10\text{m}^3/\text{s}$ ，假设利用瀑布来发电，能量转化效率为 70%，则发电功率为 ()

- A. 10^9 B. 10^7 C. 10^5 D. 10^3

5. (2024 年江苏卷考题) 8. 在水平面上有一个 U 形滑板 A，A 的上表面有一个静止的物体 B，左侧用轻弹簧连接在滑板 A 的左侧，右侧用一根细绳连接在滑板 B 的右侧，开始时弹簧处于拉伸状态，各表面均光滑，剪断细绳后，则 ()

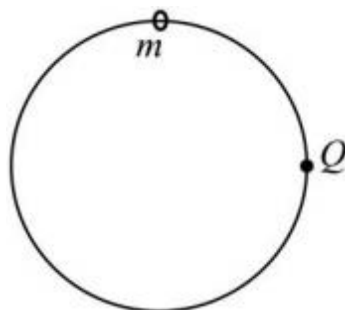


- A. 弹簧原长时物体动量最大 B. 压缩最短时物体动能最大

C. 系统动量变大

D. 系统机械能变大

6. (2024 全国甲卷考题) 4. 如图, 一光滑大圆环固定在竖直平面内, 质量为 m 的小环套在大圆环上, 小环从静止开始由大圆环顶端经 Q 点自由下滑至其底部, Q 为竖直线与大圆环的切点。则小环下滑过程中对大圆环的作用力大小 ()



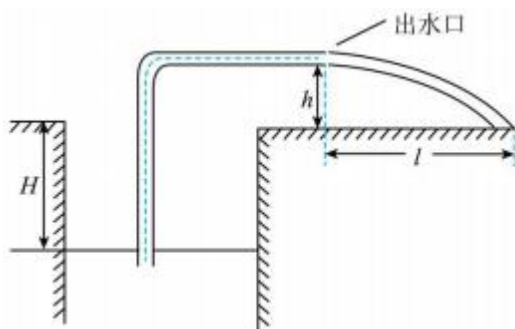
A. 在 Q 点最大

B. 在 Q 点最小

C. 先减小后增大

D. 先增大后减小

7. (2024 年安徽卷考题) 7. 在某地区的干旱季节, 人们常用水泵从深水井中抽水灌溉农田, 简化模型如图所示。水井中的水面距离水平地面的高度为 H 。出水口距水平地面的高度为 h , 与落地点的水平距离约为 l 。假设抽水过程中 H 保持不变, 水泵输出能量的 η 倍转化为水被抽到出水口处增加的机械能。已知水的密度为 ρ , 水管内径的横截面积为 S , 重力加速度大小为 g , 不计空气阻力。则水泵的输出功率约为 ()



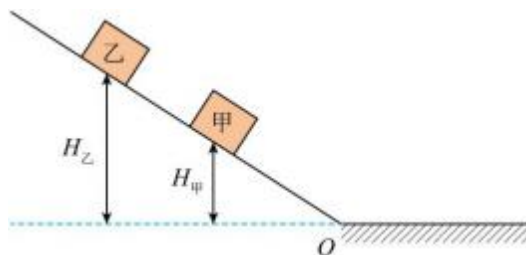
A. $\frac{\rho g S l \sqrt{2gh}}{2\eta h} \left(H + h + \frac{l^2}{2h} \right)$

B. $\frac{\rho g S l \sqrt{2gh}}{2\eta h} \left(H + h + \frac{l^2}{4h} \right)$

C. $\frac{\rho g S l \sqrt{2gh}}{2\eta h} \left(H + \frac{l^2}{2h} \right)$

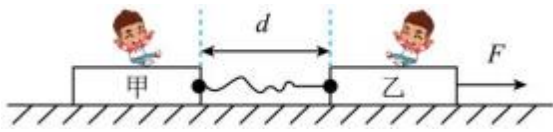
D. $\frac{\rho g S l \sqrt{2gh}}{2\eta h} \left(H + \frac{l^2}{4h} \right)$

8. (2024 年广东卷考题) 10. 如图所示, 光滑斜坡上, 可视为质点的甲、乙两个相同滑块, 分别从 $H_{甲}$ 、 $H_{乙}$ 高度同时由静止开始下滑。斜坡与水平面在 O 处平滑相接, 滑块与水平面间的动摩擦因数为 μ , 乙在水平面上追上甲时发生弹性碰撞。忽略空气阻力。下列说法正确的有 ()



- A. 甲在斜坡上运动时与乙相对静止
 B. 碰撞后瞬间甲的速度等于碰撞前瞬间乙的速度
 C. 乙的运动时间与 $H_{乙}$ 无关
 D. 甲最终停止位置与 O 处相距 $\frac{H_{乙}}{\mu}$

9. (2024 年山东卷考题) 7. 如图所示, 质量均为 m 的甲、乙两同学, 分别坐在水平放置的轻木板上, 木板通过一根原长为 l 的轻质弹性绳连接, 连接点等高且间距为 d ($d < l$)。两木板与地面间动摩擦因数均为 μ , 弹性绳劲度系数为 k , 被拉伸时弹性势能 $E = \frac{1}{2} kx^2$ (x 为绳的伸长量)。现用水平力 F 缓慢拉动乙所坐木板, 直至甲所坐木板刚要离开原位置, 此过程中两人与所坐木板保持相对静止, k 保持不变, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度大小为 g , 则 F 所做的功等于 ()



- A. $\frac{(\mu mg)^2}{2k} + \mu mg(l-d)$
 B. $\frac{3(\mu mg)^2}{2k} + \mu mg(l-d)$
 C. $\frac{3(\mu mg)^2}{2k} + 2\mu mg(l-d)$
 D. $\frac{(\mu mg)^2}{2k} + 2\mu mg(l-d)$

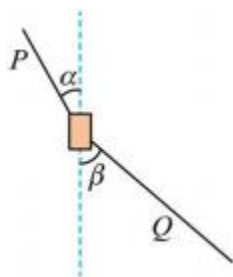
10. (2024 年上海卷考题) 4. 一辆质量 $m = 2.0 \times 10^3 \text{ kg}$ 的汽车, 以 $v = 36 \text{ km/h}$ 的速度在平直路面上匀速行驶, 此过程中发动机功率 $P_1 = 6.0 \text{ kW}$, 汽车受到的阻力大小为 _____ N。当车载雷达探测到前方有障碍物时, 主动刹车系统立即撤去发动机驱动力, 同时施加制动力使车辆减速。在刚进入制动状态的瞬间, 系统提供的制动功率 $P_2 = 48 \text{ kW}$, 此时汽车的制动力大小为 _____ N, 加速度大小为 _____ m/s^2 。(不计传动装置和热损耗造成的能量损失)

11. (2024 年新课标考题) 11. 将重物从高层楼房的窗外运到地面时, 为安全起见, 要求下降过程中重物与楼墙保持一定的距离。如图, 一种简单的操作方法是一人在高处控制一端系在重物上的绳子 P , 另一人在地面控制另一端系在重物上的绳子 Q , 二人配合可使重物缓慢竖直下降。若重物的质量 $m = 42 \text{ kg}$, 重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 当 P 绳与竖直方向的夹角 $\alpha = 37^\circ$ 时, Q 绳与竖直方向的夹角

$$\beta = 53^\circ, (\sin 37^\circ = 0.6)$$

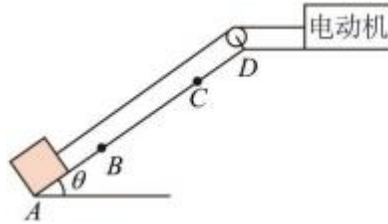
(1) 求此时 P 、 Q 绳中拉力的大小;

(2) 若开始竖直下降时重物距地面的高度 $h = 10 \text{ m}$, 求在重物下降到地面的过程中, 两根绳子拉力对重物做的总功。



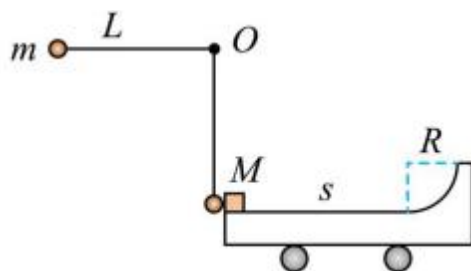
12. (2024 年江苏卷考题) 14. 如图所示, 粗糙斜面的动摩擦因数为 μ , 倾角为 θ , 斜面长为 L 。一个质量为 m 的物块, 在电动机作用下, 从 A 点由静止加速至 B 点时达到最大速度 v , 之后作匀速运动至 C 点, 关闭电动机, 从 C 点又恰好到达最高点 D 。求:

- (1) CD 段长 x ;
- (2) BC 段电动机的输出功率 P ;
- (3) 全过程物块增加的机械能 E_1 和电动机消耗的总电能 E_2 的比值。



13. (2024 年安徽卷考题) 14. 如图所示, 一实验小车静止在光滑水平面上, 其上表面有粗糙水平轨道与光滑四分之一圆弧轨道。圆弧轨道与水平轨道相切于圆弧轨道最低点, 一物块静止于小车最左端, 一小球用不可伸长的轻质细线悬挂于 O 点正下方, 并轻靠在物块右侧。现将细线拉直到水平位置时, 静止释放小球, 小球运动到最低点时与物块发生弹性碰撞。碰撞后, 物块沿着的轨道运动, 已知细线长 $L = 1.25\text{m}$ 。小球质量 $m = 0.20\text{kg}$ 。物块、小车质量均为 $M = 0.30\text{kg}$ 。小车上的水平轨道长 $s = 1.0\text{m}$ 。圆弧轨道半径 $R = 0.15\text{m}$ 。小球、物块均可视为质点。不计空气阻力, 重力加速度 g 取 10m/s^2 。

- (1) 求小球运动到最低点与物块碰撞前所受拉力的大小;
- (2) 求小球与物块碰撞后的瞬间, 物块速度的大小;
- (3) 为使物块能进入圆弧轨道, 且在上升阶段不脱离小车, 求物块与水平轨道间的动摩擦因数 μ 的取值范围。



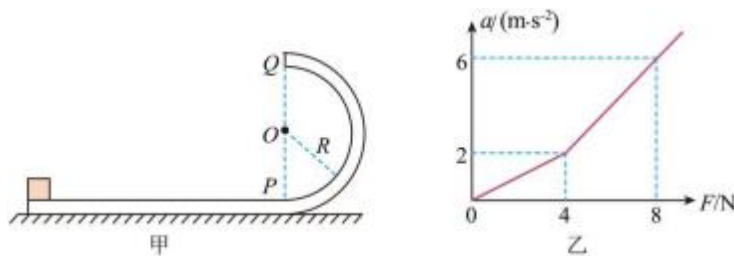
14. (2024 年山东卷考题) 17. 如图甲所示, 质量为 M 的轨道静止在光滑水平面上, 轨道水平部分的上表面粗糙, 竖直半圆形部分的表面光滑, 两部分在 P 点平滑连接, Q 为轨道的最高点。质量为 m 的小物块静置在轨道水平部分上, 与水平轨道间的动摩擦因数为 μ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力。已知轨道半圆形部分的半径 $R=0.4\text{m}$, 重力加速度大小 $g=10\text{m/s}^2$

(1) 若轨道固定, 小物块以一定的初速度沿轨道运动到 Q 点时, 受到轨道的弹力大小等于 $3mg$, 求小物块在 Q 点的速度大小 v ;

(2) 若轨道不固定, 给轨道施加水平向左的推力 F , 小物块处在轨道水平部分时, 轨道加速度 a 与 F 对应关系如图乙所示。

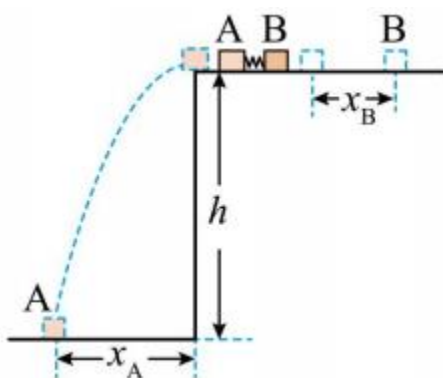
(i) 求 μ 和 m ;

(ii) 初始时, 小物块静置在轨道最左端, 给轨道施加水平向左的推力 $F=8\text{N}$, 当小物块到 P 点时撤去 F , 小物块从 Q 点离开轨道时相对地的速度大小为 7m/s 。求轨道水平部分的长度 L 。



15. (2024 年辽宁卷考题) 14. 如图，高度 $h = 0.8\text{m}$ 的水平桌面上放置两个相同物块 A、B，质量 $m_A = m_B = 0.1\text{kg}$ 。A、B 间夹一压缩量 $\Delta x = 0.1\text{m}$ 的轻弹簧，弹簧与 A、B 不栓接。同时由静止释放 A、B，弹簧恢复原长时 A 恰好从桌面左端沿水平方向飞出，水平射程 $x_A = 0.4\text{m}$ ；B 脱离弹簧后沿桌面滑行一段距离 $x_B = 0.25\text{m}$ 后停止。A、B 均视为质点，取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 脱离弹簧时 A、B 的速度大小 v_A 和 v_B ；
- (2) 物块与桌面间的动摩擦因数 μ ；
- (3) 整个过程中，弹簧释放的弹性势能 ΔE_p 。

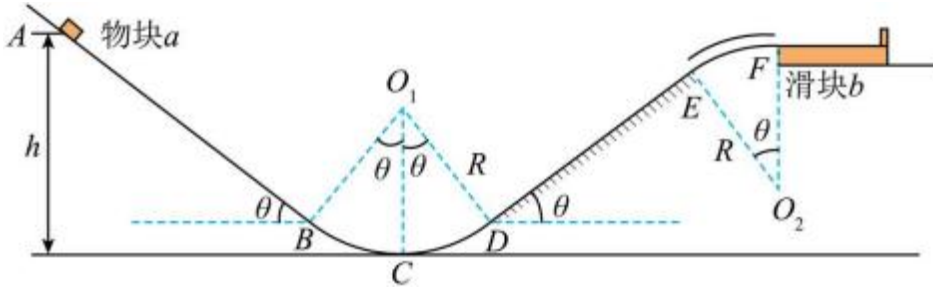


16. (2024 浙江 1 月考题) 20. 某固定装置的竖直截面如图所示，由倾角 $\theta = 37^\circ$ 的直轨道 AB，半径 $R = 1\text{m}$ 的圆弧轨道 BCD，长度 $L = 1.25\text{m}$ 、倾角为 θ 的直轨道 DE，半径为 R 、圆心角为 θ 的圆弧管道 EF 组成，轨道间平滑连接。在轨道末端 F 的右侧光滑水平面上紧靠着质量 $m = 0.5\text{kg}$ 滑块 b，其上表面与轨道末端 F 所在的水平面平齐。质量 $m = 0.5\text{kg}$ 的小物块 a 从轨道 AB 上高度为 h 静止释放，经圆弧轨道 BCD

滑上轨道 DE ，轨道 DE 由特殊材料制成，小物块 a 向上运动时动摩擦因数 $\mu_1 = 0.25$ ，向下运动时动摩擦因数 $\mu_2 = 0.5$ ，且最大静摩擦力等于滑动摩擦力。当小物块 a 滑块 b 上滑动时动摩擦因数恒为 μ_1 ，小物块 a 碰到滑块右侧的竖直挡板能发生完全弹性碰撞。（其它轨道均光滑，小物块视为质点，不计空气阻力，

$\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ）

- (1) 若 $h = 0.8\text{m}$ ，求小物块
- ①第一次经过 C 点的向心加速度大小；
 - ②在 DE 上经过的总路程；
 - ③在 DE 上向上运动时间 $t_{\text{上}}$ 和向下运动时间 $t_{\text{下}}$ 之比。
- (2) 若 $h = 1.6\text{m}$ ，滑块至少多长才能使小物块不脱离滑块。



17. (2024 年湖北卷考题) 14. 如图所示，水平传送带以 5m/s 的速度顺时针匀速转动，传送带左右两端的距离为 3.6m 。传送带右端的正上方有一悬点 O ，用长为 0.3m 、不可伸长的轻绳悬挂一质量为 0.2kg 的小球，小球与传送带上表面平齐但不接触。在 O 点右侧的 P 点固定一钉子， P 点与 O 点等高。将质量为 0.1kg 的小物块无初速轻放在传送带左端，小物块运动到右端与小球正碰，碰撞时间极短，碰后瞬间小物块的速度大小为 1m/s 、方向水平向左。小球碰后绕 O 点做圆周运动，当轻绳被钉子挡住后，小球继续绕 P 点向上运动。已知小物块与传送带间的动摩擦因数为 0.5 ，重力加速度大小 $g = 10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 求小物块与小球碰撞前瞬间，小物块的速度大小；
- (2) 求小物块与小球碰撞过程中，两者构成的系统损失的总动能；
- (3) 若小球运动到 P 点正上方，绳子不松弛，求 P 点到 O 点的最小距离。

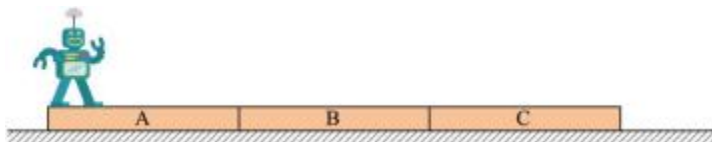


18. (2024 年河北卷考题) 16. 如图，三块厚度相同、质量相等的木板 A、B、C（上表面均粗糙）并排静止在光滑水平面上，尺寸不计的智能机器人静止于 A 木板左端。已知三块木板质量均为 2.0kg ，A 木板长度为 2.0m ，机器人质量为 6.0kg ，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，忽略空气阻力。

(1) 机器人从 A 木板左端走到 A 木板右端时，求 A、B 木板间的水平距离。

(2) 机器人走到 A 木板右端相对木板静止后，以做功最少的方式从 A 木板右端跳到 B 木板左端，求起跳过程机器人做的功，及跳离瞬间的速度方向与水平方向夹角的正切值。

(3) 若机器人以做功最少的方式跳到 B 木板左端后立刻与 B 木板相对静止，随即相对 B 木板连续不停地 3 次等间距跳到 B 木板右端，此时 B 木板恰好追上 A 木板。求该时刻 A、C 两木板间距与 B 木板长度的关系。

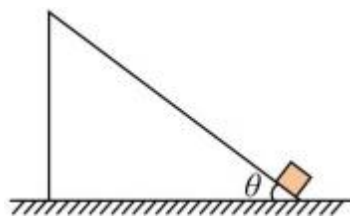


2024 高考模拟题

一、单项选择题

1. (2024 · 全国 · 模拟预测) 如图所示, 倾角为 $\theta = 37^\circ$ 的斜面固定在水平桌面上, 用平行斜面向上的推力 F_1 将位于斜面底端的滑块推到斜面顶端, 推力 F_1 做的功至少为 W_0 。已知物块与斜面间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 若用水平向左的推力 F_2 将物块推到顶端, 推力 F_2 做的功至少为

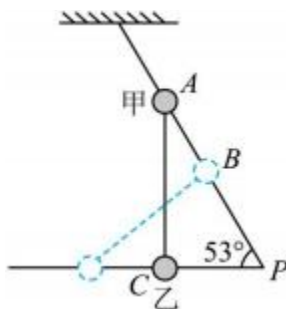
()



- A. $1.2W_0$ B. $1.4W_0$ C. $1.6W_0$ D. $1.8W_0$

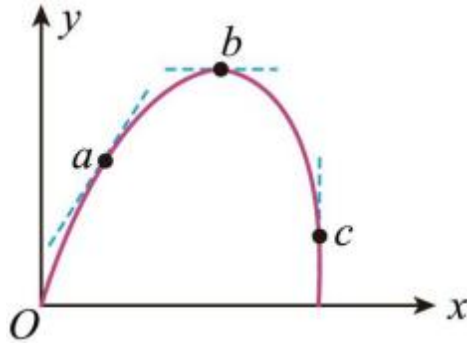
2. (2024 · 青海 · 模拟预测) 如图所示, 顶角 P 为 53° 的光滑 “ Δ ” 形硬杆固定在竖直平面内, 质量均为 m 的小球甲、乙 (均视为质点) 用长度为 L 的轻质硬杆连接, 分别套在 “ Δ ” 形硬杆的倾斜和水平部分, 当轻质硬杆呈竖直状态时甲静止在 A 点, 乙静止在 C 点。甲由于受到轻微的扰动开始运动, 当甲运动到 B 点时, 轻质硬杆与 “ Δ ” 形硬杆的倾斜部分垂直, 重力加速度大小为 g , 则甲在 B 点的速度大小为

()



- A. $\frac{\sqrt{5}gL}{5}$ B. $\frac{2\sqrt{5}gL}{5}$
C. $\frac{\sqrt{5}gL}{2}$ D. $\frac{\sqrt{5}gL}{4}$

3. (2024 · 重庆 · 三模) “两江四岸” 烟花活动中, 某同学用手机录制了一段烟花运动视频, 经电脑处理得到某一烟花的运动轨迹如图所示, 其中最高点 b 切线水平, c 点切线竖直, 由图可知 ()



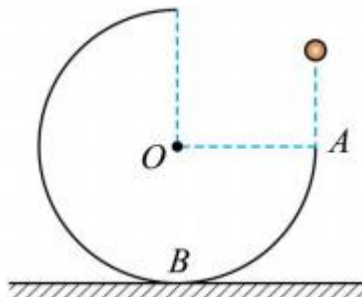
- A. 该烟花由 a 点运动到 c 点过程中，水平方向匀速运动
- B. 该烟花由 b 点运动到 c 点过程中，其机械能守恒
- C. 该烟花在 b 点的加速度方向竖直向下
- D. 该烟花在 b 点处于失重状态

4. (2024 · 河北邯郸 · 模拟预测) 如图所示为速冻食品加工厂生产和包装饺子的一道工序，饺子由水平传送带运送至下一环节。将饺子无初速度的轻放在传送带上，传送带足够长且以速度 v 匀速转动，饺子与传送带间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g ，不考虑饺子之间的相互作用力和空气阻力。关于饺子在水平传送带上运动的过程中，下列说法正确的是 ()



- A. 传送带的速度越快，饺子的加速度越大
- B. 饺子相对与传送带的位移为 $\frac{v^2}{\mu g}$
- C. 饺子由静止开始加速到与传送带速度相等的过程中，增加的动能等于因摩擦产生的热量
- D. 传送带因传送饺子多消耗的电能等于饺子增加的动能

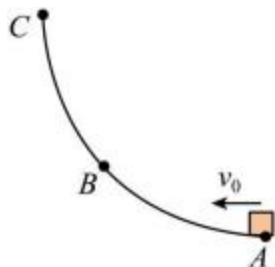
5. (2024 · 黑龙江 · 二模) 如图所示，半径为 1m 的四分之三光滑圆轨道竖直固定在水平地面上， B 点为轨道最低点， A 点与圆心 O 等高。质量为 1kg 的小球（可视为质点）在 A 点正上方 0.75m 处静止释放，下落至 A 点时进入圆轨道，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，不计空气阻力，则 ()



- A. 小球在 B 点的动能为 7.5J
- B. 小球在 A 点受到轨道的弹力大小为 10N

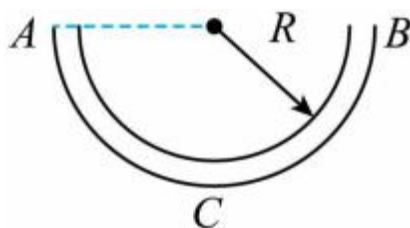
C. 小球上升过程中距地面的最大高度为 1.75m D. 小球离开轨道后将落至轨道 B 点

6. (2024 · 山东烟台 · 二模) 如图所示为竖直平面内的粗糙的四分之一圆轨道 ABC, A 点的切线水平, B 为圆弧 AC 的中点。一小物块自 A 点水平进入轨道, 从 C 点冲出轨道上升至最高点后沿原路返回, 忽略空气阻力, 则下列说法中正确的是 ()



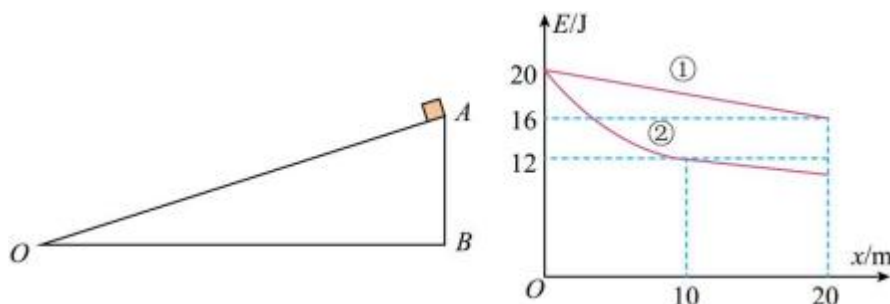
- A. 小物块第一次和第二次到达 B 点时对轨道的压力相等
- B. 小物块第一次到达 C 点的加速度大小等于重力加速度大小
- C. 小物块第一次到达 A 点时对轨道的压力大小等于自身的重力大小
- D. 小物块由 A 到 B 克服摩擦力做的功大于由 B 到 C 克服摩擦力做的功

7. (2024 · 江西南昌 · 二模) 如图所示, 半径为 R 的半圆形光滑管道 ACB 固定在竖直平面内。在一平行于纸面的恒力 F (未画出) 作用下, 质量为 m 的小球从 A 端静止释放后, 恰能到达最低点 C; 从 B 端静止释放后, 到达 C 点时, 管道受到的压力为 10mg。则 F 的大小为 ()



- A. mg
- B. $\sqrt{2}mg$
- C. $\sqrt{3}mg$
- D. $\sqrt{5}mg$

8. (2024 · 山东滨州 · 二模) 电动车在刹车或下坡过程中可以利用某些装置把机械能转化为电能, 进行机械能回收。一实验电动车质量 $m = 2\text{kg}$, 以 20J 的初机械能沿倾角为 15° 的平直斜坡 AO 运动, A 点为运动起始点, 设 A 点为零势能点。第一次在 A 点关闭发动机, 让车自由滑行, 其机械能一位移关系如图直线①所示; 第二次在 A 点关闭发动机同时开启“机械能回收”装置, 回收一段时间后, 关闭回收装置, 其机械能一位移关系如图线②所示。假设机械能回收效率为 90%, $\sin 15^\circ \approx 0.26$ 。下列说法正确的是 ()

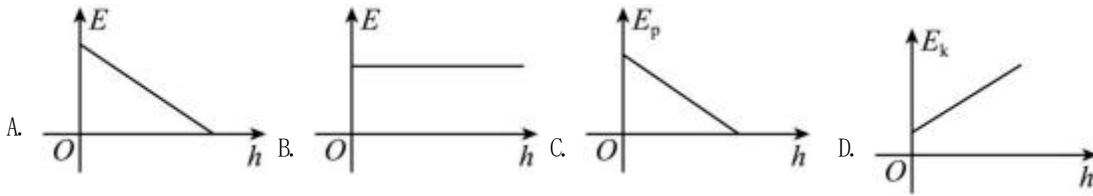
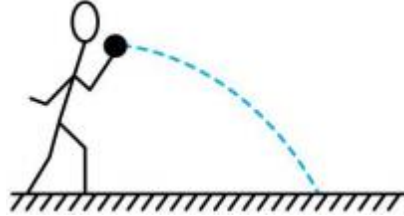


- A. 第一次中斜面 AO 作用于实验电动车的阻力大小为 5N
- B. 第二次中实验电动车从 10m 行驶到 20m 的过程中, 其机械能守恒

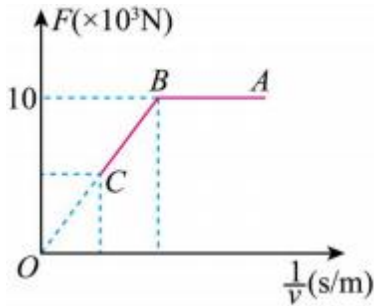
C. 第二次中实验电动车行驶 20m 的过程中，回收机械能 5.4J

D. 第二次中实验电动车行驶前 10m 的过程中，其加速度一定越来越小

9. (23-24 高三下 · 海南 · 期中) 如图所示是体育课上某同学水平抛出铅球的示意图，不考虑空气阻力，选地面作为参考平面，用 h 表示铅球离地面的高度、 E 表示铅球的机械能， E_p 表示铅球的重力势能、 E_k 表示铅球的动能，则铅球下落过程中，下列图像可能正确的是 ()



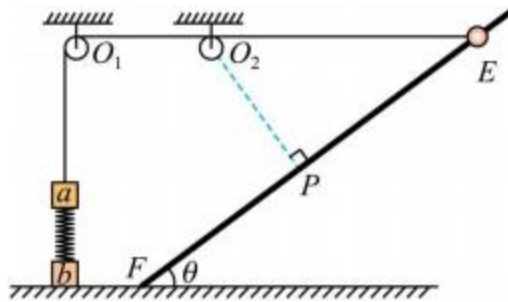
10. (2024 · 山东枣庄 · 三模) 加快发展新质生产力是新时代可持续发展的必然要求，我国新能源汽车的迅猛发展就是最好的例证。某新能源汽车生产厂家在平直公路上测试汽车性能， $t=0$ 时刻驾驶汽车由静止启动， $t_1 = 6\text{s}$ 时汽车达到额定功率， $t_2 = 14\text{s}$ 时汽车速度达到最大，如图是车载电脑生成的汽车牵引力 F 随速率倒数 $\frac{1}{v}$ 变化的关系图像。已知汽车和司机的总质量 $m=2000\text{kg}$ ，所受阻力与总重力的比值恒为 $\frac{1}{4}$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是 ()



- A. 汽车启动后做匀加速直线运动，直到速度达到最大
- B. 汽车在 BC 段做匀加速直线运动，在 AB 段做匀速运动
- C. 汽车达到的最大速度大小为 15m/s
- D. 从启动到速度达到最大过程中汽车通过的距离为 150m

11. (2024 · 山东潍坊 · 二模) 如图所示，质量相等的物体 a 和 b 用劲度系数 $k = 100\text{N/m}$ 的轻弹簧连接， b 放置在地面上，一根不可伸长的轻绳一端与 a 连接，另一端绕过两个光滑的小定滑轮 O_1 、 O_2 与小球 c 连接， c 套在倾角 $\theta = 37^\circ$ 的光滑轻杆上， F 点为轻杆的底端，开始时小球 c 处于轻杆的 E 点，连接 c 的轻绳处于水平状态，此时物体 b 恰好对地面没有压力。 E 、 F 两点关于 P 点对称，且 $O_2P \perp EF$ ，已知物体 a 和 b 的质量均为 3kg ，小球 c 的质量为 1.5kg ， $|O_2E| = 1.0\text{m}$ ， g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ，弹簧的弹性势能为

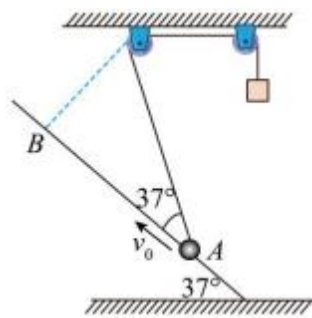
$E_p = \frac{1}{2}kx^2$ (x 为弹簧的形变量)。小球 c 从 E 点由静止释放到达 F 点的过程中，下列说法正确的是 ()



- A. 物体 a 、 b 及小球 c 组成的系统机械能守恒
- B. 小球 c 到达 P 点时，物体 a 的速度不为 0
- C. 小球 c 到达 P 点时，小球 c 的机械能增加了 16J
- D. 小球 c 刚到达 F 点时， a 的动能为 9.6J

二、多选题

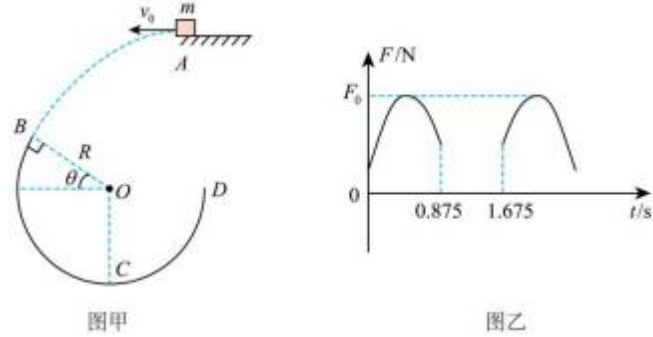
12. (2024 · 河南 · 模拟预测) 如图，光滑的细杆固定放置，与水平方向的夹角为 37° 。质量均为 m 的小球与物块通过轻质细线连接，细线跨过天花板上的两个轻质定滑轮。小球套在细杆上从某处由静止开始上滑，细线一直处于伸直状态，当小球运动到 A 点时，速度沿着杆斜向上大小为 $v_0 = \frac{\sqrt{gL}}{2}$ ，细线与细杆之间的夹角为 37° 。当小球运动到 B 点时，细线与细杆垂直。已知 A 、 B 两点之间的距离为 L ，重力加速度大小为 g ，小球与物块（均视为质点）总在同一竖直平面内运动， $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ ， $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$ ，下列说法正确的是 ()



- A. 当小球在 A 点时，物块的速度大小为 $\frac{2\sqrt{5}gL}{5}$
- B. 当小球运动到 B 点时，物块的速度达到最大值
- C. 小球从 A 点运动到 B 点，系统总重力势能的增加量为 $\frac{2mgL}{5}$
- D. 当小球运动到 B 点时，速度的大小为 $\frac{\sqrt{21gL}}{10}$

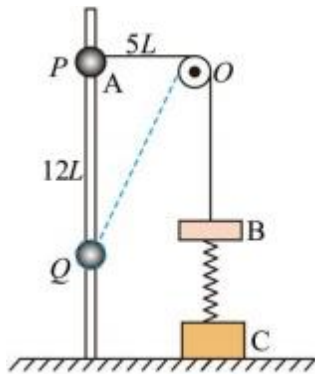
13. (2024 · 山东聊城 · 三模) 如图甲所示，半径 $R=0.4\text{m}$ 的光滑圆弧轨道固定在竖直平面内，轨道的一个端点 B 和圆心 O 的连线与水平方向间的夹角 $\theta=30^\circ$ 。另一端点 D 与圆心 O 等高，点 C 为轨道的最低点。

质量 $m=1\text{kg}$ 的物块（可视为质点）从空中 A 点以速度 v_0 水平抛出，恰好从轨道的 B 端沿切线方向进入轨道，物块进入轨道后开始计时，轨道受到的压力 F 随时间 t 的关系如图乙所示，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，则（ ）



- A. 物块从 D 点离开轨道时速度大小为 4m/s
- B. F_0 大小为 70N
- C. v_0 的大小为 2m/s
- D. 物块在 AC 段运动过程中重力的瞬时功率一直增大

14. (2024 · 湖北 · 模拟预测) 如图所示，光滑竖直固定杆上套有一质量为 m 的小球 A ，一根竖直轻弹簧上端连接着一个质量为 m 的物块 B ，下端连接着一个质量为 $2m$ 的物块 C 。一轻绳跨过轻质定滑轮 O ，一端与物块 B 相连，另一端与小球 A 连接，定滑轮到竖直杆的距离为 $5L$ 。初始时，小球 A 在外力作用下静止于 P 点，此时轻绳刚好伸直无张力且 OP 间细绳水平、 OB 间细绳竖直。现将小球 A 由 P 点静止释放， A 沿杆下滑 $12L$ 到达最低点 Q ，此时物块 C 与地面间的相互作用刚好为零。不计滑轮大小及摩擦，重力加速度大小为 g ，下列说法中正确的是（ ）



- A. 弹簧的劲度系数为 $\frac{3mg}{8L}$
- B. 小球 A 运动到最低点时弹簧的形变量为 $\frac{8}{3}L$
- C. 小球 A 运动到最低点时弹簧的弹性势能为 $4mgL$
- D. 用质量为 $\frac{m}{2}$ 的小球 D 替换 A ，并将其拉至 Q 点由静止释放，小球 D 经过 P 点时的动能为 $6mgL$

15. (2024 · 广东湛江 · 二模) 某马戏团上演的飞车节目如图所示，在竖直平面内有半径为 R 的固定圆轨道。表演者骑着摩托车在圆轨道内做圆周运动。已知人和摩托车的总质量为 m ，重力加速度大小为 g ，摩

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/455103022012011303>