



浙江省

稳拿高分

争取满分

作业手册

# 全品 选考专题

“选考标准”为依据  
“选考真题”为导向

物理

主编：肖德好

黄河出版传媒集团  
阳光出版社

## 01 第一部分

第 1 讲	物体的平衡 .....	155
第 2 讲	力与直线运动 .....	157
第 3 讲	力与曲线运动 (A) .....	159
第 3 讲	力与曲线运动 (B) .....	161
第 4 讲	功、功率、动能定理 .....	163
第 5 讲	能量守恒、功能关系 .....	165
微专题 1	传送带模型综合问题 .....	165
第 6 讲	冲量与动量 .....	167
微专题 2	滑块—木板模型综合问题 .....	167
微专题 3	力学三大观点的综合运用 .....	169
第 7 讲	静电场 .....	171
第 8 讲	磁场 .....	173
微专题 4	质谱仪、回旋加速器等组合场问题 .....	175
微专题 5	速度选择器、霍尔效应等叠加场问题 .....	177
微专题 6	电磁场中的空间立体问题和摆线问题 .....	179
第 9 讲	恒定电流和交变电流 .....	181
第 10 讲	电磁感应 .....	183
微专题 7	电磁感应中的单杆模型 .....	185
微专题 8	电磁感应中的双杆和线框模型 .....	187
微专题 9	电磁感应实践性应用专题 .....	189
第 11 讲	热学 .....	191
微专题 10	热学计算题型突破 .....	193
第 12 讲	机械振动和机械波、电磁振荡和电磁波 .....	195
第 13 讲	光学 .....	197
第 14 讲	原子物理 .....	199
第 15 讲	力学实验 .....	201
第 16 讲	电学实验 .....	203
第 17 讲	其他实验 .....	205

### 选择实验限时练

题型小卷 1	“1~15 选择 + 16 实验” 限时练 .....	207
题型小卷 2	“1~15 选择 + 16 实验” 限时练 .....	211
题型小卷 3	“1~15 选择 + 16 实验” 限时练 .....	215
题型小卷 4	“1~15 选择 + 16 实验” 限时练 .....	219
题型小卷 5	“1~15 选择 + 16 实验” 限时练 .....	223
题型小卷 6	“1~15 选择 + 16 实验” 限时练 .....	227
题型小卷 7	“1~15 选择 + 16 实验” 限时练 .....	231
题型小卷 8	“1~15 选择 + 16 实验” 限时练 .....	235
题型小卷 9	“1~15 选择 + 16 实验” 限时练 .....	239

### 计算题组规范练

题型小卷 10	“17~20 解答” 规范练 .....	243
题型小卷 11	“17~20 解答” 规范练 .....	245
题型小卷 12	“17~20 解答” 规范练 .....	247
题型小卷 13	“17~20 解答” 规范练 .....	249
题型小卷 14	“17~20 解答” 规范练 .....	251
题型小卷 15	“17~20 解答” 规范练 .....	253
题型小卷 16	“17~20 解答” 规范练 .....	255

1. [2023·浙江1月选考] 如图所示,轻质网兜兜住重力为  $G$  的足球,用轻绳挂于光滑竖直墙壁上的  $A$  点,轻绳的拉力为  $F_T$ ,墙壁对足球的支持力为  $F_N$ ,则 ( )

- A.  $F_T < F_N$
- B.  $F_T = F_N$
- C.  $F_T > G$
- D.  $F_T = G$

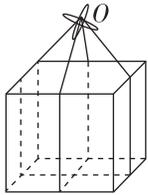


2. [2024·温州模拟] 2024年某热门电影讲述了一个女孩通过学习拳击实现自我蜕变的励志故事.沙袋用绳竖直悬挂,运动员对沙袋施加 300 N 的作用力,通过调整施力方向使沙袋缓慢移动,尝试了各种施力方向后发现绳偏离竖直方向的最大夹角为  $30^\circ$ ,则沙袋的重力为 ( )

- A. 150 N
- B.  $150\sqrt{3}$  N
- C. 300 N
- D. 600 N

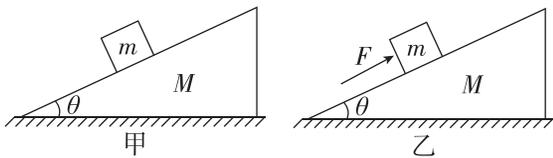
3. [2024·金华模拟] 为便于提拎,用一根细绳按如图所示方法绑住一个立方体盒子.已知盒子质量为  $m$ ,边长为  $a$ ,细绳总长为  $12a$ ,打结用去  $2a$ .用手拎住结点  $O$  把盒子提在空中,不计细绳与盒子间的阻力,重力加速度为  $g$ ,下列说法正确的是 ( )

- A. 打结用去的绳越多,则绳中张力越小
- B. 打结用去的绳的多少对绳中张力没有影响



- C. 绳中张力大小为  $\frac{\sqrt{3}}{6}mg$
- D. 绳中力大小为  $\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$

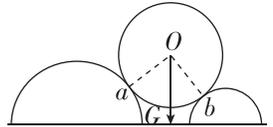
4. 如图甲所示,质量为  $M$ 、倾角为  $\theta$  的斜面体放在粗糙水平地面上,质量为  $m$  的物块恰好能静止在斜面上.如图乙所示,现作用在物块上一平行于斜面向上的力  $F$ ,使物块沿斜面匀速上滑,斜面体始终不动,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度大小为  $g$ ,则 ( )



- A. 物块受到的支持力大小为  $mg \sin \theta$
- B. 物块受到的摩擦力大小为  $mg \cos \theta$
- C. 地面对斜面体的摩擦力大小为  $mg \sin 2\theta$
- D. 地面对斜面体的支持力大小为  $mg \cos 2\theta$

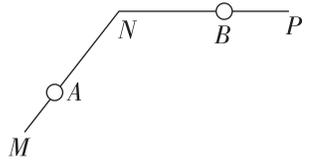
5. [2023·浙江6月选考] 如图所示,水平面上固定两排平行的半圆柱体,重为  $G$  的光滑圆柱体静置其上, $a$ 、 $b$  为相切点, $\angle aOb = 90^\circ$ ,半径  $Ob$  与重力的夹角为  $37^\circ$ .已知  $\sin 37^\circ = 0.6$ , $\cos 37^\circ = 0.8$ ,则圆柱体受到的支持力  $F_a$ 、 $F_b$  大小为 ( )

- A.  $F_a = 0.6G, F_b = 0.4G$
- B.  $F_a = 0.4G, F_b = 0.6G$
- C.  $F_a = 0.8G, F_b = 0.6G$
- D.  $F_a = 0.6G, F_b = 0.8G$



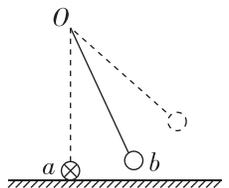
6. 如图所示,带有等量异种电荷的两个小球  $A$ 、 $B$  分别套在绝缘杆  $MN$ 、 $NP$  上,两杆固定在一起,其中  $NP$  部分粗糙, $MN$  部分光滑, $NP$  水平且与  $MN$  处于同一竖直面内, $\angle MNP$  为钝角. $A$ 、 $B$  均处于静止状态,此时  $A$ 、 $B$  两球间距为  $L_1$ .现缓慢推动  $B$  球向左移动一小段距离, $A$  球也缓慢移动,当  $B$  球到达  $C$  点(图中未画出)时,撤去水平推力, $A$ 、 $B$  依然均处于静止状态,此时  $A$ 、 $B$  两球间距为  $L_2$ ,则 ( )

- A.  $L_1 = L_2$
- B.  $L_1 > L_2$
- C. 小球  $B$  在  $C$  点静止时受到的摩擦一定比初始时受到的摩擦力小
- D. 小球  $B$  在  $C$  点静止时受到的摩擦一定比初始时受到的摩擦力大



7. [2024·温州模拟] 如图所示为长度相同、平行放置的硬质通电直导线  $a$ 、 $b$  的截面图. $a$  导线放置在  $O$  点正下方的粗糙水平地面上, $b$  导线通过绝缘细线悬挂于  $O$  点,且  $Oa = Ob$ .开始时, $a$  导线通以垂直于纸面向里的恒定电流, $b$  导线静止于实线位置.现将  $b$  导线中的电流缓慢增大, $b$  导线缓慢移动到虚线位置再次静止.通电直导线的粗细可忽略不计, $b$  导线移动过程中  $a$  导线始终保持静止且两导线保持平行.下列说法正确的是 ( )

- A.  $b$  导线中的电流方向垂直于纸面向里
- B.  $b$  导线在实线位置时所受安培力的方向与  $Ob$  垂直
- C.  $a$  导线对地面的压力逐渐增大
- D.  $b$  导线缓慢移动的过程中,细线对  $b$  导线的拉力逐渐变大



8. 如图所示,  $A$ 、 $B$  两小球带等量异种电荷, 电荷量为  $q$ ,  $A$  球被一根绝缘轻绳系于  $O$  点,  $B$  球固定在绝缘轻杆上, 两球稳定时位于同一高度, 轻绳与竖直方向的夹角为  $60^\circ$ . 已知两球质量均为  $m$ , 重力加速度为  $g$ , 静电力常量为  $k$ . 下列说法正确的是 ( )

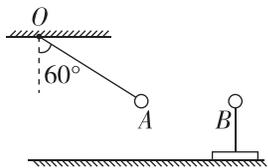
A.  $A$ 、 $B$  两球间的距离为

$$\frac{kq^2}{\sqrt{3}mg}$$

B. 轻绳的拉力大小为  $\sqrt{3}mg$

C.  $B$  球对轻杆的作用力大小为  $2mg$

D. 若  $B$  球的电荷量变为原来的 2 倍, 则稳定后,  $A$ 、 $B$  间的库仑力大小变为原来的 2 倍



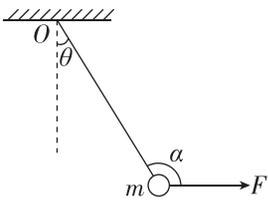
9. 如图所示, 轻质细线一端拴接一质量为  $m$  的小球, 另一端悬挂于天花板上的  $O$  点, 在外力  $F$ 、重力  $G$  和细线拉力  $F_T$  的作用下处于平衡状态. 初始时,  $F$  水平, 细线与竖直方向的夹角为  $\theta$ , 细线与  $F$  的夹角为  $\alpha$ . 下列说法中正确的是 ( )

A. 保持小球位置及  $\theta$  角不变, 缓慢减小  $\alpha$  角直至  $\alpha = \theta$ , 则  $F$  先增大后减小

B. 保持  $F$  水平, 缓慢增大  $\theta$  角, 则  $F$  逐渐减小,  $F_T$  逐渐增大

C. 保持  $F$  大小不变, 方向沿逆时针缓慢转到竖直, 则  $\theta$  角逐渐增大

D. 保持  $\alpha$  角不变, 缓慢增大  $\theta$  角, 直至悬线水平, 则  $F$  一直增大



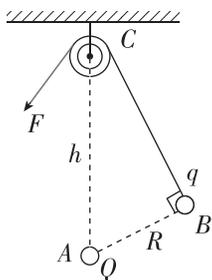
10. [2024·台州模拟] 如图所示, 在光滑定滑轮  $C$  正下方与  $C$  相距为  $h$  的  $A$  处固定一电荷量为  $Q$  ( $Q > 0$ ) 的点电荷, 电荷量为  $q$  的带正电小球  $B$  用绝缘细线拴着, 细线跨过定滑轮, 另一端用适当大小的力  $F$  拉住, 使  $B$  处于静止状态, 此时  $B$  与  $A$  点的距离为  $R$ ,  $B$  和  $C$  之间的细线与  $AB$  垂直. 若  $B$  所受的重力为  $G$ , 缓慢拉动细线 (始终保持  $B$  平衡) 直到  $B$  接近定滑轮, 静电力常量为  $k$ , 环境可视为真空, 则下列说法正确的是 ( )

A.  $F$  保持不变

B.  $F$  逐渐增大

C.  $B$  受到的库仑力大小不变

D.  $B$  受到的库仑力逐渐减小



11. [2024·镇海中学模拟] 一根长度为  $L$ 、质量为  $m$ 、粗细可忽略的导体棒  $A$  紧靠在一个足够长的绝缘半圆柱体底端静止, 半圆柱体固定在水平面上, 导体棒  $A$  与半圆柱体表面间的动摩擦因数为  $\mu$ , 其截面如图所示. 整个空间加有沿半圆柱体半径向内的辐向磁场, 半圆柱体表面处磁感应强度大小均为  $B$ , 在导体棒  $A$  中通过方向垂直于纸面向外的变化电流, 使导体棒  $A$  沿半圆柱体从底端缓慢向上滑动, 导体棒  $A$  跟圆心的连线与水平方向的夹角用  $\theta$  表示. 在导体棒  $A$  从底端运动到顶端的过程中, 下列说法正确的是 ( )

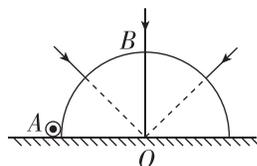
A. 当  $\tan \theta = \mu$  时, 导体棒  $A$

所受的安培力最大

B. 导体棒  $A$  所受的摩擦力先增大后减小

C. 导体棒  $A$  所受重力与支持力的合力大小不变

D. 导体棒  $A$  所受重力和安培力的合力与安培力方向的夹角变大



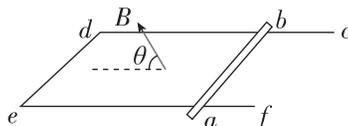
12. [2024·嘉兴模拟] 如图所示, 金属棒  $ab$  置于水平放置的金属导体框架  $cdef$  上,  $ab$  棒与框架接触良好. 从某一时刻开始, 给这个空间施加一个斜向上的匀强磁场, 并且磁场的磁感应强度均匀增大,  $ab$  棒仍静止. 在磁感应强度均匀增大的过程中, 关于  $ab$  棒受到的摩擦力, 下列说法正确的是 ( )

A. 摩擦力大小不变, 方向向右

B. 摩擦力变大, 方向向右

C. 摩擦力变大, 方向向左

D. 摩擦力变小, 方向向左



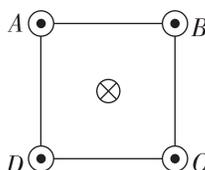
13. 沿边长为  $L$  的正方体的四条水平棱上分别放置无限长直导线, 其竖直截面如图所示, 导线中电流方向均垂直于纸面向外,  $A$ 、 $B$  中电流大小均为  $I_0$ ,  $C$ 、 $D$  中电流大小均为  $2I_0$ , 在截面中心处水平放置的一长为  $L$  的通电导体棒处于静止状态, 电流方向垂直于纸面向里, 电流大小为  $I_0$ . 已知无限长直导线在其周围空间产生的磁场中某点的磁感应强度为  $B = k \frac{I}{r}$ , 其中  $I$  为通电导线中的电流,  $r$  为该点与导线间的距离,  $k$  为比例系数, 则 ( )

A. 导体棒的重力为  $kI_0^2$

B. 导体棒的重力为  $2kI_0^2$

C. 导体棒中的电流加倍后, 导体棒仍能静止

D. 导线  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  中的电流同时加倍后, 导体棒仍能静止

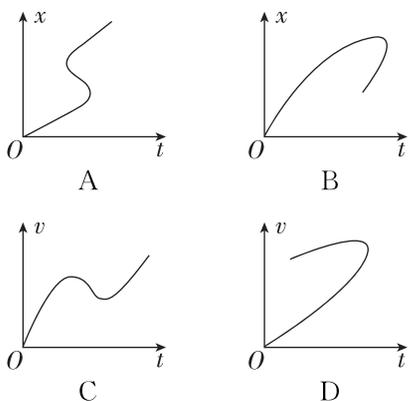


1. [2024·丽水中学模拟] 如图所示是酒泉发射中心箭载卫星发射升空过程中的照片. 下列说法正确的是 ( )

- A. 观看火箭起飞过程, 可以把火箭看成质点  
 B. 固定在发射架上的摄像机拍摄到火箭正在向下运动  
 C. 火箭先对高压气体有力的作用, 高压气体对火箭才有反作用力  
 D. 高压气体对火箭的作用力大于火箭的重力, 火箭才加速上升



2. [2024·新课标卷] 一个质点做直线运动, 下列描述其位移  $x$  或速度  $v$  随时间  $t$  变化的图像中, 可能正确的是 ( )

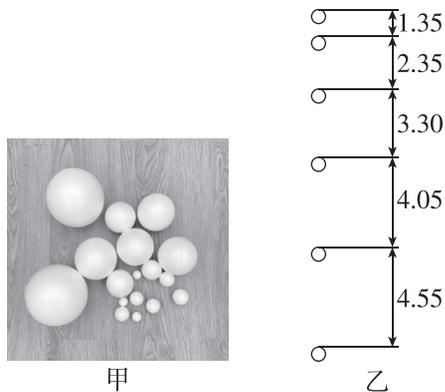


3. [2023·衢州二中月考] 某品牌汽车装备了“全力自动刹车系统”. 当车速为  $10 \text{ m/s}$  时, 若汽车与前方静止障碍物间的距离达到系统预设的安全距离且司机未采取制动措施, “全力自动刹车系统”就会立即启动以避免汽车与障碍物相撞, 系统启动时汽车加速度大小约为  $5 \text{ m/s}^2$ , 则 ( )



- A. 此系统预设的安全距离约为  $10 \text{ m}$   
 B. 使汽车完全停下所需时间约为  $4 \text{ s}$   
 C. 此系统启动  $3 \text{ s}$  后汽车速度为  $5 \text{ m/s}$   
 D. 若减小刹车加速度, 则系统预设的安全距离变小
4. [2024·宁波模拟] 如图甲所示是婚庆公司用于彩绘和装饰的泡沫球. 一个泡沫球从静止释放后竖直下落, 用数码相机录像后, 用软件逐帧输出并合成等时间

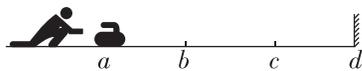
间隔的泡沫球影像在不同位置的图片, 用刻度尺测得图片中相邻泡沫球影像之间距离(单位:  $\text{cm}$ )如图乙中标注, 已知两相邻位置对应的时间间隔为  $\frac{1}{25} \text{ s}$ . 以下说法正确的是 ( )



- A. 泡沫球的加速度逐渐减小  
 B. 泡沫球下落的速度逐渐减小  
 C. 根据题目信息可以求出泡沫球下落过程中平均速度大小  
 D. 根据题目信息和  $\Delta x = aT^2$  可以求出泡沫球匀加速下落过程中加速度大小
5. 上海中心大厦如图所示, 小明乘坐大厦快速电梯, 从底层到达第 119 层观光平台, 观光平台高度为  $549 \text{ m}$ . 若电梯从静止开始以加速度  $a_1$  做匀加速运动, 达到最大速度  $18 \text{ m/s}$ , 然后以最大速度匀速运动  $6 \text{ s}$ , 最后以加速度  $a_2$  做匀减速运动到达观光平台时恰好停下, 则小明从底层到观光平台需要的时间是 ( )

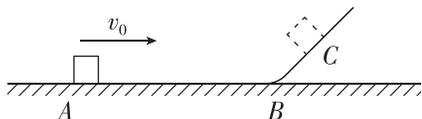


- A.  $30.5 \text{ s}$                       B.  $36.5 \text{ s}$   
 C.  $55 \text{ s}$                          D.  $61 \text{ s}$
6. [2024·绍兴模拟] 如图所示, 运动员将冰壶(可视为质点)以一定的速度沿粗糙程度均匀的水平冰面推出, 冰壶经  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点后在  $d$  点与竖直墙壁发生碰撞, 碰撞前后冰壶的速率相等, 冰壶最终恰好停在  $c$  点. 已知  $ab = bc = cd = l$ , 冰壶由  $d$  运动到  $c$  的时间为  $t$ , 则 ( )



- A. 冰壶经过  $ab$  段的时间为  $\sqrt{3}t$   
 B. 冰壶在全过程中的平均速度为  $\frac{2l}{t}$   
 C. 冰壶通过  $b$  点的速度大小为  $\frac{2\sqrt{3}l}{t}$   
 D. 冰壶在全过程中做匀减速直线运动

7. 如图所示,水平轨道  $AB$  和倾斜轨道  $BC$  平滑对接于  $B$  点,整个轨道固定. 现某物体以初速度  $v_0$  从水平轨道上  $A$  位置向右运动,恰好能到达倾斜轨道上  $C$  处(物体可视为质点,且不计物体经过  $B$  点时的能量损失). 已知物体在水平轨道上的平均速度为  $\bar{v}_1$ ,在倾斜轨道上的平均速度为  $\bar{v}_2$ ,且  $\bar{v}_1 = 4\bar{v}_2$ ;物体与水平轨道间的动摩擦因数为  $\mu_1$ ,与倾斜轨道间的动摩擦因数为  $\mu_2$ ,且  $\mu_1 = 6\mu_2$ ,可认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力; $AB$  段长度为  $x_{AB}$ , $BC$  段长度为  $x_{BC}$ ,且  $x_{AB} = 6x_{BC}$ ;斜面倾角  $\theta = 37^\circ$ , $\sin 37^\circ = 0.6$ , $\cos 37^\circ = 0.8$ . 根据上述信息,下列说法正确的是 ( )



A. 物体在  $AB$  段和  $BC$  段运动时间之比  $t_{AB} : t_{BC} = 2 : 3$

B. 物体经过  $B$  点时的速度大小为  $\frac{1}{3}v_0$

C. 物体与  $BC$  段间的动摩擦因数  $\mu_2 = \frac{8}{37}$

D. 物体到达  $C$  处之后,能保持静止状态

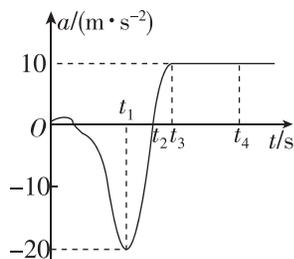
8. [2024·丽水模拟] 学习小组利用智能手机测量加速度,打开手机上测加速度的应用软件,将手机向上抛出,然后在抛出点接住手机,以竖直向下为正方向,截取一段手机加速度随时间变化的图像如图所示. 已知手机质量为  $m$ ,重力加速度为  $g$ . 下列判断正确的是 ( )

A.  $t_1$  时刻手掌对手机的作用力为  $2mg$

B.  $t_2$  时刻手机刚好离开手掌

C.  $t_3$  时刻手机刚好离开手掌

D.  $t_4$  时刻手机已经落到手掌上



9. [2024·杭州模拟] 水果的碰伤阈值是指水果在不碰伤的情况下能够从静止竖直跌落的最大高度. 已知导致苹果碰伤所需的平均作用力约为苹果自身重力的 3 倍. 某学习小组在探究苹果的碰伤阈值实验中,发现苹果从静止竖直跌落,在接触某材料后 0.1 s 减速至 0,苹果刚好碰伤. 重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,不计空气阻力. 下列说法正确的是 ( )

A. 苹果刚接触该材料时的速率约为  $3 \text{ m/s}$

B. 苹果在该材料上的碰伤阈值约为  $20 \text{ cm}$

C. 苹果在该材料上的碰伤阈值与苹果质量成正比

D. 苹果从静止竖直跌落到减速为 0 的过程中平均速度为 0

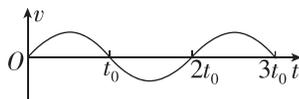
10. [2024·杭州四中模拟] 从  $t=0$  时刻,质点  $P$  从原点由静止开始做直线运动,其速度  $v$  随时间  $t$  按如图所示的正弦曲线变化,周期为  $2t_0$ . 在  $0 \sim 3t_0$  时间内,下列说法正确的是 ( )

A.  $t=t_0$  时, $P$  回到原点

B.  $t=2t_0$  时, $P$  到原点的距离最远

C.  $t=\frac{1}{2}t_0$  时, $P$  运动的加速度最大

D.  $t=\frac{3}{2}t_0$  与  $t=\frac{1}{2}t_0$  时, $P$  运动到同一位置



11. [2024·台州一中模拟] 我国某型火炮处于世界先进水平,其炮管的使用寿命可达 8 s. 炮管的使用寿命是指每发炮弹在炮管中运动时间的累积值. 已知发射时炮弹离开炮口的初速度约  $1000 \text{ m/s}$ ,炮管长度约为  $8 \text{ m}$ ,炮弹在炮管中的运动可视为匀加速直线运动,则炮管在其使用寿命中可以发射的炮弹数及炮弹在炮管中的加速度分别约为 ( )

A. 500 发,  $125 \text{ m/s}^2$

B. 1000 发,  $125 \text{ m/s}^2$

C. 500 发,  $6.25 \times 10^4 \text{ m/s}^2$

D. 1000 发,  $6.25 \times 10^4 \text{ m/s}^2$

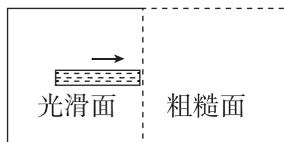
12. 类比方法在物理学的发展中起着极其重要的作用,其主要有因果类比、数学类比、概念类比和模型类比. 请同学们类比利用  $v-t$  图像的面积推导匀变速直线运动位移公式的方法,解决下面情境中的问题. 如图所示,水平面由光滑和粗糙两方形区域组成,质量为  $m$ 、长为  $L$  的长方体匀质物块从光滑面以速度  $v_0$  垂直于分界线进入到粗糙面,已知物块与粗糙面间的动摩擦因数为  $\mu$ ,重力加速度为  $g$ ,则该过程中物块刚好有一半进入粗糙面时的速度为 ( )

A.  $\sqrt{v_0^2 - \mu g L}$

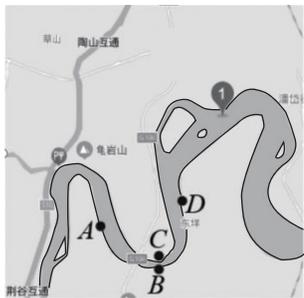
B.  $\sqrt{v_0^2 - \frac{1}{2} \mu g L}$

C.  $\sqrt{v_0^2 - \frac{1}{4} \mu g L}$

D.  $\sqrt{v_0^2 - \frac{1}{8} \mu g L}$

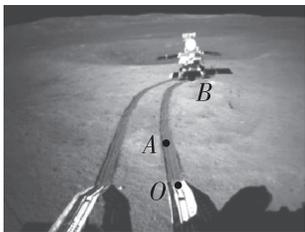


1. [2024·温州模拟] 如图所示为某段河流,河水沿着河床做曲线运动.图中A、B、C、D四处中,受河水冲击最严重的是 ( )



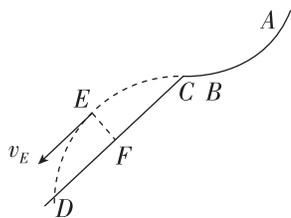
- A. A处                      B. B处  
C. C处                      D. D处

2. [2024·金华模拟] 如图所示为“玉兔二号”巡视器在月球上从O处行走走到B处的照片.轨迹OA段是直线,AB段是曲线,巡视器质量为135 kg,则巡视器 ( )



- A. 受到月球的引力为1350 N  
B. 在AB段运动时一定有加速度  
C. 在OA段与AB段的平均速度方向相同  
D. 从O到B的位移大小等于OAB的轨迹长度

3. (不定项)[2024·桐乡一中模拟] 芬兰小将拉林托以两跳240.9分的成绩在跳台滑雪世界杯芬兰站中获得冠军.如图所示是简化后的跳台滑雪的雪道示意图,拉林托从助滑雪道AB上由静止开始滑下,到达C点后水平飞出,落到倾斜直滑道上的D点,E是运动轨迹上的某一点,在该点拉林托的速度方向与直滑道CD平行.设拉林托从C到E与从E到D的运动时间分别为 $t_1$ 、 $t_2$ ,EF垂直于CD,忽略空气阻力,则 ( )



- A.  $t_1 = t_2$   
B.  $t_1 > t_2$   
C.  $\frac{CF}{FD} = \frac{1}{3}$   
D.  $\frac{CF}{FD} > \frac{1}{3}$

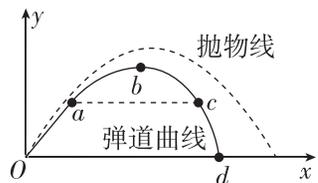
4. 钢架雪车是一项精彩刺激的冬奥会比赛项目,运动员从起跑区推动雪车起跑后俯卧在雪车上,再经出发区、滑行区和减速区的一系列直道、弯道后到达终点,用时少者获胜.图甲是比赛中一运动员在滑行区某弯道上的照片.假设可视为质点的人和车的总质量 $m = 90 \text{ kg}$ ,其在弯道上P处做水平面内的圆周运动的模型如图乙

所示,车在P处既无侧移也无切向加速度,速率 $v = 30 \text{ m/s}$ ,弯道表面与水平面成 $\theta = 53^\circ$ 角,不计摩擦力和空气阻力,重力加速度 $g$ 取 $10 \text{ m/s}^2$ , $\sin 53^\circ = 0.8$ , $\cos 53^\circ = 0.6$ ,则在P处 ( )



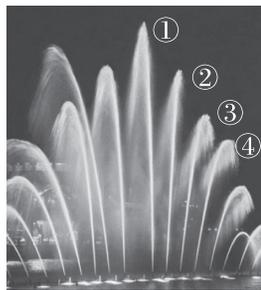
- A. 车对弯道的压力大小为900 N  
B. 人对车的压力大小为1500 N  
C. 人和车做圆周运动的半径为67.5 m  
D. 人和车的加速度大小为 $7.5 \text{ m/s}^2$

5. [2024·舟山模拟] 由于空气阻力的影响,炮弹的实际飞行轨迹不是抛物线,而是“弹道曲线”,如图中实线所示.图中虚线为不考虑空气阻力情况下炮弹的理想运动轨迹,O、a、b、c、d为弹道曲线上的五点,其中O点为发射点,d点为落地点,b点为轨迹的最高点,a、c为运动过程中经过的离地面高度相等的两点.下列说法正确的是 ( )



- A. 到达b点时,炮弹的速度为零  
B. 到达b点时,炮弹的加速度为零  
C. 炮弹经过a点时的速度大于经过c点时的速度  
D. 炮弹由O点运动到b点的时间大于由b点运动到d点的时间

6. [2024·余姚模拟] 如图所示为西湖音乐喷泉某时刻的照片,水从喷口倾斜射出,空中呈现不同的抛物线,取其中4条抛物线,分别记作①②③④.空气阻力不计,下列说法正确的是 ( )



- A. 4条水柱中,①中的水上升最高,其射出速度最大  
B. ②中的水比③中的水在空中运动的时间长  
C. 在最高点时,②中的水比③中的水速度大  
D. 喷口的倾角越小,则水的射程越远

班级

姓名

题号

1

2

3

4

5

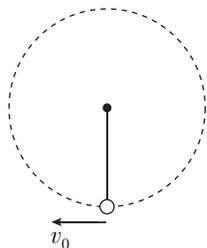
6

7

8

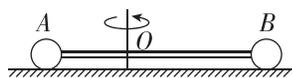
9

7. [2022·北京卷] 我国航天员在“天宫课堂”中演示了多种有趣的实验,提高了青少年科学探索的兴趣.某同学设计了如下实验:细绳一端固定,另一端系一小球,给小球一初速度使其在竖直平面内做圆周运动.无论在“天宫”还是在地面做此实验 ( )



- A. 小球的速度大小均发生变化
- B. 小球的向心加速度大小均发生变化
- C. 细绳的拉力对小球均不做功
- D. 细绳的拉力大小均发生变化

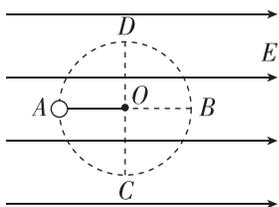
8. [2024·镇海中学模拟] 如图所示,轻杆两端分别固定着可以视为质点的小球 A、B,放置在光滑水平桌面上,杆上 O 点处穿过一竖直转动轴, A、B 的质量之比  $m_A : m_B = 4 : 1$ , A、B 到 O 点的距离之比  $r_A : r_B = 1 : 2$ . 当轻杆绕轴匀速转动时,下列说法正确的是 ( )



- A. A 对杆的作用力大小等于 B 对杆的作用力大小
- B. A 的向心加速度大小大于 B 的向心加速度大小
- C. A 的动能等于 B 的动能
- D. A 的周期小于 B 的周期

9. (不定项) 如图所示,在地面上方的水平匀强电场中,一个质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的小球系在一根长为  $d$  的绝缘细线一端,可以在竖直平面内绕 O 点做圆周运动. AB 为圆周的水平直径, CD 为竖直直径.

已知重力加速度为  $g$ , 电场强度  $E = \frac{\sqrt{3}mg}{3q}$ , 下列说法正确的是 ( )

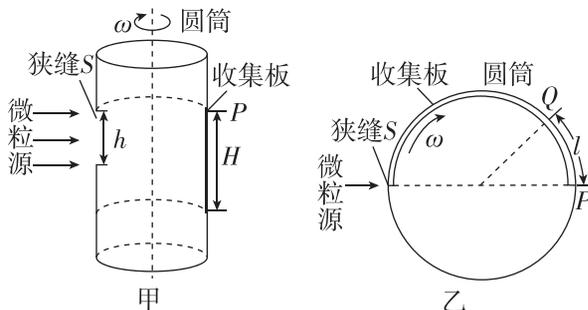


- A. 若小球恰能在竖直平面内绕 O 点做圆周运动,则它运动的最小速度为  $\sqrt{2gd}$
- B. 若小球在竖直平面内绕 O 点做圆周运动,则小球运动到 A 点时的机械能最小
- C. 若将小球在 A 点由静止开始释放,则小球沿 ACB 做圆周运动,到 B 点会有一定的速度
- D. 若将细线剪断,再将小球在 A 点以大小为  $\sqrt{gd}$  的速度竖直向上抛出,则小球将不能到达 B 点

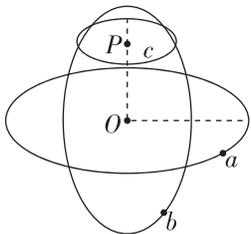
10. 如图甲所示为一种测量带电微粒速率分布的实验装置. 图中直径为  $D$  的竖直圆筒壁上有一竖直狭缝 S, 高度为  $h$ , 宽度忽略不计. 紧贴圆筒内壁固定有高度为  $H$  ( $H > \frac{4}{3}h$ ) 的半圆柱面收集板, 用于收集带电微粒; 板的一竖直边紧贴狭缝 S, 上边与狭缝 S 上端对齐, 上边缘远离狭缝的顶点为 P 点, 另有一距 P 点弧长为  $l$  的点 Q, 俯视图如图乙所示. 圆筒内存在一竖直向下的匀强电场, 电场强度为  $E$ . 令圆筒以角速度  $\omega$  绕中心轴顺时针转动, 同时由微粒源产生的微粒沿水平方向、以不同的速率射入圆筒, 微粒质量均为  $m$ , 电荷量均为  $q$  ( $q > 0$ ), 忽略微粒自身的重力及微粒间的相互作用.

(1) 求 Q 点所在竖直线上收集到的微粒中, 入射速率最大的微粒下落的距离;

(2) 为了确保收集板任一竖直线上收集到的微粒速率相同, 并且能收集到所有该速率的微粒, 求圆筒转动角速度  $\omega$  的取值范围.

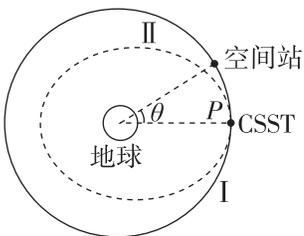


1. [2024·温岭模拟] 如图所示,  $O$  为地球的中心,  $OP$  垂直于赤道面.  $a$  为在赤道面的圆轨道上运行的卫星,  $b$  为在垂直赤道面的圆轨道上运行的卫星,  $c$  为平行于赤道面、以  $P$  为圆心的圆轨道, 已知  $a$  卫星和  $b$  卫星的运行轨道半径均为地球同步卫星的一半, 下列判断正确的是 ( )



- A.  $b$  卫星的运动周期一定大于 8 小时
- B.  $a$  卫星和  $b$  卫星的机械能一定相同
- C.  $c$  轨道可能成为地球卫星的运行轨道
- D.  $a$  卫星和  $b$  卫星所受向心力一定相同

2. CSST 是我国自己研发的大型空间天文望远镜, 它拟以“天宫”空间站为太空母港, 平时观测时远离空间站并与其共轨独立飞行, 在需要补给或者维修升级时, 主动与“天宫”交会对接, 停靠太空母港, 其原理如图所示. 正常工作时, CSST 与空间站在同一轨道上运行, 当需要补给时, CSST 在  $P$  位置变轨至虚线所示的 II 轨道, 在 II 轨道运动一圈后, 与空间站恰好对接. 设空间站轨道半径为  $R$ , 正常运行时, CSST 与地球连线和空间站与地球连线的夹角为  $\theta$ . 下列说法正确的是 ( )



- A. 正常工作时, 空间站位于 CSST 轨迹后方
- B. CSST 在 I 轨道上  $P$  点的加速度大于在 II 轨道上  $P$  点的加速度
- C. CSST 所在的 II 轨道的

半长轴为  $\sqrt[3]{\left(\frac{2\pi-\theta}{2\pi}\right)^2} \cdot R$

- D. 在完成补给后, CSST 需要减速变轨才能回到正常工作时的位置

3. [2024·慈溪模拟] 北京时间 2023 年 12 月 15 日 21 时 41 分, 我国在文昌航天发射场成功将“遥感四十一号”卫星发射升空, 卫星顺利进入同步倾斜轨道, 该星是一颗高轨道光学遥感卫星. “遥感四十一号”卫星与在轨高度约为 343 km 的“神舟十七号”载人飞船(两者都近似看作绕地球做圆周运动)相比, 下列说法正确的是 ( )

- A. “遥感四十一号”卫星的向心加速度更大
- B. “神舟十七号”载人飞船的动能更大
- C. “神舟十七号”载人飞船的发射速度更大

D. 相等时间内“遥感四十一号”卫星与地球的连线扫过的面积大于“神舟十七号”飞船与地球的连线扫过的面积

4. [2024·绍兴模拟] 2024 年 1 月 17 日, 搭载“天舟七号”货运飞船的运载火箭在文昌航天发射场发射. 次日凌晨, “天舟七号”货运飞船成功对接空间站“天和”核心舱, 如图所示. 对接后, “天舟七号”与空间站组成组合体, 运行在离地高度约为 400 km 的圆形轨道上. 下列说法正确的是 ( )



- A. 组合体的角速度小于地球自转的角速度
- B. 组合体的线速度大于地球同步卫星的线速度
- C. 组合体的向心加速度小于地球同步卫星的向心加速度
- D. “天舟七号”携带的一未开封货物, 在发射前与对接后的重力相等

5. [2024·衢州模拟] 为了粗略测量月球的直径, 小月同学在满月的夜晚取来一枚硬币并放置在合适的位置, 使之恰好垂直于视线且刚刚遮住整个月亮, 然后测得此时硬币到眼睛的距离为  $x$ , 硬币的直径为  $d$ . 若已知月球的公转周期为  $T$ , 地表的重力加速度为  $g$ , 地球半径为  $R$ , 则以这种方法测得的月球直径为 ( )

- A.  $\frac{d}{x} \left( \frac{gR^2 T^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}}$
- B.  $\frac{d}{x} \left( \frac{gR^2 T^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{2}}$
- C.  $\frac{x}{d} \left( \frac{gR^2 T^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}}$
- D.  $\frac{x}{d} \left( \frac{gR^2 T^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{2}}$

6. [2024·温州模拟] 2024 年 3 月 20 日, 我国“鹊桥二号”卫星发射成功, 多次调整后进入周期为 24 h 的环月椭圆轨道运行, 并与在月球上开展探测任务的“嫦娥四号”进行通讯测试. 已知月球自转周期为 27.3 天, 下列说法正确的是 ( )

- A. 月球处于“鹊桥二号”椭圆轨道的中心位置
- B. “鹊桥二号”在近月点和远月点的加速度大小相等
- C. “鹊桥二号”在远月点的运行速度小于月球第一宇宙速度
- D. “鹊桥二号”与月心连线和“嫦娥四号”与月心连线在相等时间内分别扫过的面积相等



班级

姓名

答题区  
题号

1

2

3

4

5

6

7

8

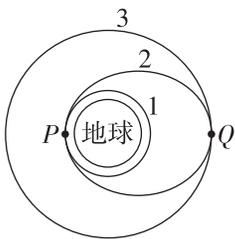
9

10

11

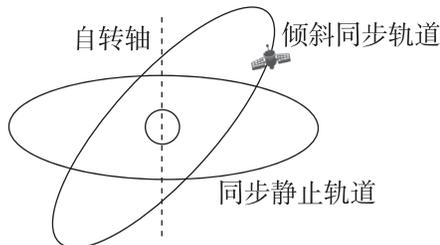
12

7. [2024·舟山模拟] 如图所示为一颗人造地球卫星发射过程的简化示意图. 卫星先进入圆轨道 1 做匀速圆周运动, 再经椭圆轨道 2, 最终进入圆轨道 3 做匀速圆周运动. 轨道 2 分别与轨道 1、轨道 3 相切于 P、Q 两点. 下列说法正确的是 ( )



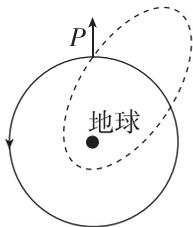
- A. 卫星在轨道 1 上运行时, 向心力始终不改变
- B. 卫星在轨道 1 上的运行周期大于其在轨道 3 上的运行周期
- C. 卫星在轨道 2 上从 P 点运动到 Q 点的过程中, 速度越来越大
- D. 不论在轨道 2 上运行还是在轨道 3 上运行, 卫星在 Q 点的加速度都相同

8. 我国某两种类型的同步卫星引起了广泛关注. 第一种是地球同步静止轨道卫星, 位于地球赤道平面的正上方; 第二种是倾斜地球同步轨道卫星, 其运行周期也为 24 小时, 但它的轨道平面与地球赤道平面成一定角度, 如图所示. 以下说法中正确的是 ( )



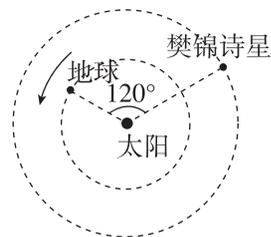
- A. 地球同步静止轨道卫星可以在地球赤道上的任何一点运行
- B. 两种同步卫星的向心加速度大小一定相等
- C. 倾斜地球同步轨道卫星在一天内可能会多次经过地球赤道平面的同一点上方
- D. 倾斜同步轨道卫星的机械能与静止同步轨道卫星的机械能一定相等

9. [2024·湖北卷] 太空碎片会对航天器带来危害. 设空间站在地球附近沿逆时针方向做匀速圆周运动, 如图中实线所示. 为了避开碎片, 空间站在 P 点向图中箭头所指径向方向极短时间喷射气体, 使空间站获得一定的反冲速度, 从而实现变轨. 变轨后的轨道如图中虚线所示, 其半长轴大于原轨道半径. 则 ( )



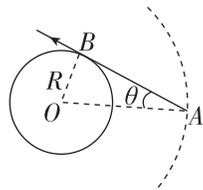
- A. 空间站变轨前、后在 P 点的加速度相同
- B. 空间站变轨后的运动周期比变轨前的小
- C. 空间站变轨后在 P 点的速度比变轨前的小
- D. 空间站变轨前的速度比变轨后在近地点的大

10. [2024·杭州模拟] 2023 年 7 月 10 日, 一颗国际编号为 381323 号的小行星被命名为“樊锦诗星”, 以表彰樊锦诗为中国石窟考古与保护作出了重大贡献. 该小行星由中国科学院紫金山天文台发现, 国际天文学联合会 (IAU) 批准命名, 其绕日运行一周需 5.7 年. 现把“樊锦诗星”及地球绕太阳的运动视为逆时针匀速圆周运动, 如图所示. 已知地球到太阳的距离为  $R_0$ , 若“樊锦诗星”与地球绕行轨道共面且绕行方向相同, 图示时刻地球及“樊锦诗星”与太阳连线的夹角为  $120^\circ$ , 则下列说法正确的是 ( )



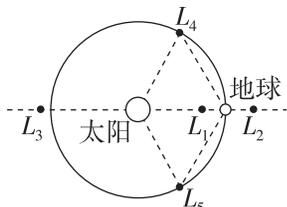
- A. “樊锦诗星”的绕行加速度大于地球的绕行加速度
- B. “樊锦诗星”到太阳的距离约为  $\sqrt[3]{32.5} R_0$
- C. 从图示位置起, 地球与“樊锦诗星”下次相距最近需要的时间约为  $\frac{57}{141}$  年
- D. “樊锦诗星”的绕行速度大于地球的绕行速度

11. (不定项) [2024·丽水模拟] 如图所示, 某航天器围绕一颗半径为  $R$  的行星做匀速圆周运动, 其环绕周期为  $T$ , 经过轨道上 A 点时发出了一束激光, 与行星表面相切于 B 点. 若测得激光束 AB 与轨道半径 AO 的夹角为  $\theta$ , 引力常量为  $G$ , 不考虑行星的自转, 则下列说法正确的是 ( )



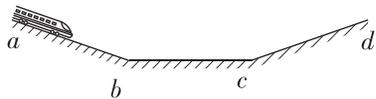
- A. 行星的质量为  $\frac{4\pi^2 R^3}{GT^2 \sin^3 \theta}$
- B. 行星的平均密度为  $\frac{3\pi}{GT^2 \sin^3 \theta}$
- C. 行星表面的重力加速度为  $\frac{4\pi^2 R}{T^2 \sin^3 \theta}$
- D. 行星的第一宇宙速度为  $\frac{2\pi R}{T \sin \theta}$

12. 1772 年, 法籍意大利数学家拉格朗日在论文《三体问题》中指出: 两个质量相差悬殊的天体 (如太阳和地球) 所在同一平面上有 5 个特殊点, 如图中的  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 、 $L_4$ 、 $L_5$  所示, 人们称为拉格朗日点. 飞行器位于这些点上时, 会在太阳与地球共同引力作用下, 可以几乎不消耗燃料而保持与地球同步做圆周运动. 若发射一颗卫星定位于拉格朗日  $L_2$  点, 下列说法正确的是 ( )



- A. 该卫星绕太阳运动的周期大于地球公转的周期
- B. 该卫星在  $L_2$  点处于平衡状态
- C. 该卫星绕太阳运动的向心加速度大于地球绕太阳运动的向心加速度
- D. 该卫星在  $L_2$  处所受太阳和地球引力的合力比在  $L_1$  处小

1. [2024·温岭模拟] 如图所示是某地铁中的列车从左向右匀速率通过轨道  $abcd$  的示意图, 其中  $bc$  段水平,  $ab$  与  $cd$  段的倾角相等. 已知整个过程中列车受到的阻力大小保持不变(包括摩擦阻力和空气阻力), 在  $ab$  和  $bc$  段列车牵引力的功率分别为  $P_1$  和  $P_2$ , 则在  $cd$  段列车牵引力的功率为 ( )



- A.  $2P_2 - P_1$
- B.  $P_2 - P_1$
- C.  $\frac{P_1 + P_2}{2}$
- D.  $\frac{P_1 - P_2}{2}$

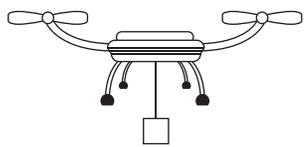
2. [2024·新课标卷] 福建舰是我国自主设计建造的首艘弹射型航空母舰. 借助配重小车可以进行弹射测试, 测试时配重小车被弹射器从甲板上水平弹出后, 落到海面上. 调整弹射装置, 使小车水平离开甲板时的动能变为调整前的4倍. 忽略空气阻力, 则小车在海面上的落点与其离开甲板处的水平距离为调整前的 ( )

- A. 0.25 倍
- B. 0.5 倍
- C. 2 倍
- D. 4 倍

3. 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(重力加速度大小为  $g$ ), 克服空气阻力做的功为 ( )

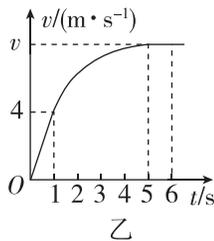
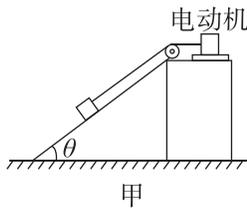
- A. 0
- B.  $mgh$
- C.  $\frac{1}{2}mv^2 - mgh$
- D.  $\frac{1}{2}mv^2 + mgh$

4. [2024·温州模拟] 我国无人机技术发展迅猛, 应用也越来越广泛, 无人机配送快递就是一种全新的配送方式. 如图所示, 一架配送包裹的无人机从地面起飞后竖直上升的过程中, 升力的功率恒为  $P_0$ . 已知无人机的质量与包裹的质量的比值为  $k$ , 忽略空气阻力的影响, 则该过程中悬吊包裹的轻绳(不可伸长)对包裹做功的功率为 ( )



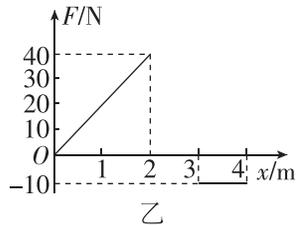
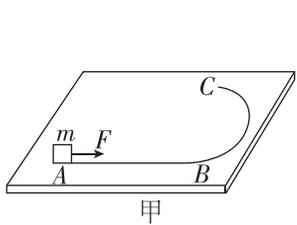
- A.  $\frac{P_0}{k}$
- B.  $\frac{P_0}{k+1}$
- C.  $\frac{P_0}{k-1}$
- D.  $\frac{kP_0}{k+1}$

5. 如图甲所示, 一物体置于倾角  $\theta = 30^\circ$  的足够长光滑斜面上, 电动机通过跨过定滑轮的轻绳牵引物体沿斜面上升. 启动电动机后, 在  $0 \sim 6$  s 时间内物体运动的  $v-t$  图像如图乙所示, 其中除  $1 \sim 5$  s 时间段图像为曲线外, 其余时间段图像均为直线, 1 s 后电动机的输出功率保持不变. 已知物体的质量为  $5$  kg, 不计一切阻力, 重力加速度  $g$  取  $10$  m/s<sup>2</sup>. 则 ( )



- A.  $0 \sim 1$  s 内电动机的输出功率不变
- B.  $1 \sim 5$  s 内电动机牵引力逐渐变大
- C.  $0 \sim 1$  s 内电动机牵引力大小为  $20$  N
- D.  $1$  s 后电动机的输出功率为  $180$  W

6. [2024·温州中学模拟] 如图甲所示, 在光滑水平桌面上固定有光滑轨道  $ABC$ , 其中半圆轨道  $BC$  与直轨道  $AB$  相切于  $B$  点. 一物体受到与  $AB$  平行的水平拉力  $F$ , 从  $A$  点由静止开始运动, 拉力  $F$  随位移  $x$  变化的图像如图乙所示(拉力  $F$  从  $A$  指向  $B$  为正方向), 物体运动到  $B$  点后撤去拉力. 若物体的质量  $m = 1$  kg, 直轨道的长度  $AB = 4$  m, 则下列说法中正确的是 ( )



- A. 物体从  $A$  到  $B$  过程中, 拉力  $F$  做功为  $50$  J
- B. 物体从  $B$  到  $C$  过程中, 所受的合外力为  $0$
- C. 物体能够到达  $C$  点, 且到  $C$  点时速度为  $2\sqrt{5}$  m/s
- D. 物体能够到达  $C$  点, 且到  $C$  点时速度为  $2\sqrt{15}$  m/s

7. 南昌市秋水广场拥有亚洲最大的音乐喷泉群. 一同学在远处观看秋水广场喷泉表演时, 估测喷泉中心主喷水口的水柱有  $40$  层楼高, 表演结束时, 靠近观察到该主水管口的圆形内径约有  $10$  cm, 重力加速度  $g$  取  $10$  m/s<sup>2</sup>, 水的密度为  $1.0 \times 10^3$  kg/m<sup>3</sup>, 由此可估算出驱动主喷水的水泵功率最接近的数值是 ( )

- A.  $5 \times 10^2$  W
- B.  $5 \times 10^3$  W
- C.  $5 \times 10^4$  W
- D.  $5 \times 10^5$  W

班级

姓名

题号

1

2

3

4

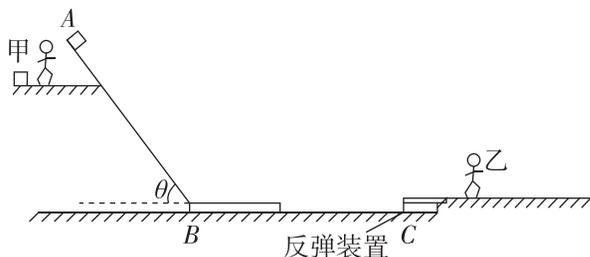
5

6

7

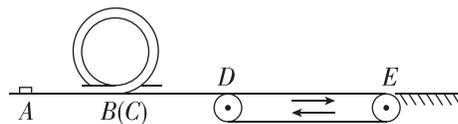
8. 如图所示是工人传输货物的示意图,工人甲把质量  $m=7\text{ kg}$  的货物从倾斜轨道的顶端  $A$  点由静止释放,货物从轨道的底端  $B$  点( $B$  点处有一段长度不计的小圆弧)滑上放置在水平地面上的长木板.长木板的右端到达反弹装置左端  $C$  点的瞬间,货物刚好运动到长木板的最右端且与长木板达到共速,此时工人乙控制机械抓手迅速把货物抓起放到存货区,长木板进入反弹装置,反弹后长木板的最左端返回  $B$  点时恰好静止.已知倾斜轨道  $AB$  的长度为  $L_1=10\text{ m}$ ,倾斜轨道  $AB$  与水平方向的夹角为  $\theta=53^\circ$ , $BC$  段的长度为  $L_2=7.5\text{ m}$ ,长木板的长度为  $d=5\text{ m}$ ,货物与倾斜轨道以及长木板间的动摩擦因数均为  $\mu_1=0.5$ ,长木板与地面间的动摩擦因数为  $\mu_2=0.2$ ,重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ , $\sin 53^\circ=0.8$ , $\cos 53^\circ=0.6$ .

- (1) 货物到达  $B$  点时的速度  $v_B$  为多大?
- (2) 长木板的右端刚到  $C$  点时货物的速度  $v_C$  为多大?
- (3) 长木板在反弹过程中损失的能量与长木板刚接触反弹装置时的能量的比值  $\eta$  为多少?

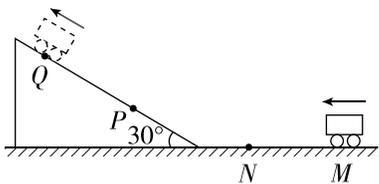


9. [2024·诸暨模拟] 如图所示,可视为质点的质量为  $m=0.1\text{ kg}$  的小滑块静止在水平轨道上的  $A$  点,在水平向右的恒定拉力  $F$  的作用下,滑块从  $A$  点开始做匀加速直线运动,在滑块运动到水平轨道  $AB$  之间某一点时撤去拉力,滑块继续运动到  $B$  点后进入半径为  $R=0.4\text{ m}$  且内壁光滑的竖直固定圆管道,在圆管道中运行一周后从  $C$  处的出口出来后向  $D$  点滑动, $D$  点右侧有一与  $CD$  等高的传送带紧靠  $D$  点且平滑连接,并以恒定的速度  $v=3\text{ m/s}$  顺时针转动.已知水平轨道  $AB$  光滑,小滑块与水平轨道  $CD$  间的动摩擦因数为  $\mu_1=0.2$ ,小滑块与传送带间的动摩擦因数  $\mu_2=0.5$ , $AB$  的长度为  $l_1=1.0\text{ m}$ , $CD$  的长度为  $l_2=3.5\text{ m}$ , $DE$  段传送带的长度为  $l_3=0.5\text{ m}$ ,重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ .

- (1) 若滑块恰能过圆管道的最高点,求滑块刚运动到  $B$  点时对圆管道的压力;
- (2) 若滑块到  $AB$  中点时撤去拉力,为使小滑块能到达传送带左侧  $D$  点,求  $F$  最小值;
- (3) 若在  $AB$  段水平拉力  $F=2\text{ N}$  且作用距离  $x$  可变,滑块到  $D$  点后一直在传送带上加速运动,且到  $E$  点时速度小于  $3\text{ m/s}$ ,试求小滑块到达传送带右侧  $E$  点时的速度  $v$  与水平拉力  $F$  的作用距离  $x$  的关系.



1. (不定项)[2022·广东卷] 如图所示,载有防疫物资的无人驾驶小车,在水平MN段以恒定功率200 W、速度5 m/s匀速行驶,在斜坡PQ段以恒定功率570 W、速度2 m/s匀速行驶,已知小车总质量为50 kg, MN=PQ=20 m, PQ段的倾角为30°,重力加速度g取10 m/s<sup>2</sup>,不计空气阻力.下列说法正确的有 ( )



- A. 从M到N,小车牵引力大小为40 N
  - B. 从M到N,小车克服摩擦力做功800 J
  - C. 从P到Q,小车重力势能增加 $1 \times 10^4$  J
  - D. 从P到Q,小车克服摩擦力做功700 J
2. 如图所示为低空跳伞极限运动表演,运动员从离地350 m高的桥面一跃而下,实现了自然奇观与极限运动的完美结合.假设质量为 $m$ 的跳伞运动员由静止开始下落,在打开伞之前受恒定阻力作用,下落的加速度为 $\frac{4}{5}g$ ( $g$ 为重力加速度),则在运动员下落 $h$ 高度的过程中,下列说法正确的是 ( )



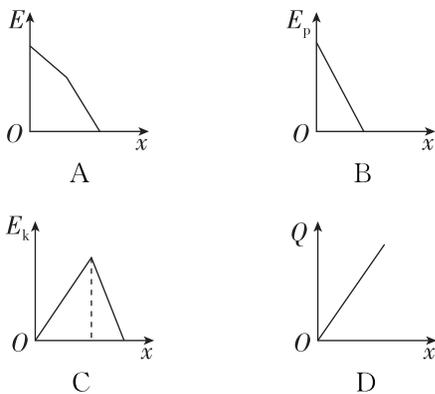
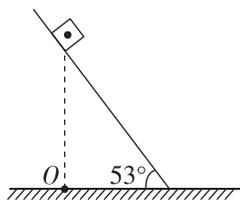
- A. 运动员重力做功为 $\frac{4}{5}mgh$
- B. 运动员克服阻力做功为 $\frac{4}{5}mgh$
- C. 运动员的动能增加了 $\frac{4}{5}mgh$
- D. 运动员的机械能减少了 $\frac{4}{5}mgh$

3. 如图所示,轻弹簧上端固定,下端拴着一带正电的小球Q,Q在A处时弹簧处于原长状态,Q可在C处静止.当将另一带正电的小球q固定在C正下方某处时,Q可在B处静止.在有小球q的情况下,将Q从A处由静止释放,则Q从A运动到C处的过程中 ( )

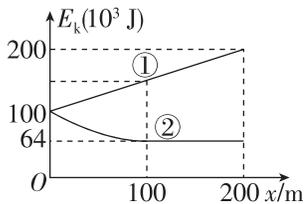


- A. Q运动到C处时速率最大
- B. Q、q两球组成的系统机械能不断增大
- C. Q的机械能不断增大
- D. Q的加速度先减小后增大

4. (不定项)如图所示,一小物块由静止开始沿倾角为53°的斜面向下滑动,最后停在水平地面上.斜面和地面平滑连接,且物块与斜面间、物块与地面间的动摩擦因数均为 $\frac{2}{3}$ ,取地面为零势能面,已知 $\sin 53^\circ = 0.8$ , $\cos 53^\circ = 0.6$ .该过程中,物块的机械能 $E$ 、重力势能 $E_p$ 、动能 $E_k$ 、摩擦产生的热量 $Q$ 与水平位移 $x$ 的关系图像可能正确的是 ( )



5. 电动车配有把机械能转化为电能的“能量回收”装置.某次测试中电动车沿倾角为15°的斜坡向下运动,初动能为 $1.0 \times 10^5$  J.第一次让车无动力自由滑行,其动能 $E_k$ 与位移 $x$ 的关系如图中直线①所示;第二次让车无动力并开启“能量回收”装置滑行,其动能 $E_k$ 与位移 $x$ 的关系如图中曲线②所示.假设机械能回收效率为90%,重力加速度 $g$ 取10 m/s<sup>2</sup>.下列说法正确的是 ( )



- A. 图中①对应过程汽车所受合力越来越大
- B. 可求出图中②对应过程下滑200 m回收的电能
- C. 图中②对应过程下滑100 m后不再回收能量
- D. 由题中及图像信息可求出电动车的质量

6. (不定项)如图所示,倾斜成  $45^\circ$  角的固定直杆上套有一质量为  $m$  的小球(可视为质点),小球可沿杆滑动,轻质弹性绳一端固定于  $O$  点,另一端连在小球上.将小球从弹性绳处于水平的位置  $M$ (此时弹性绳的长度为  $L$ )由静止释放,当小球运动到弹性绳与杆垂直的位置  $P$  时,弹性绳长度刚好为原长,小球沿杆下滑到弹性绳处于竖直的位置  $N$  时速度减为零.若弹性绳始终在弹性限度内且弹性绳的弹力与其形变量成正比,重力加速度大小为  $g$ ,则下列说法正确的是 ( )

A. 小球在  $P$  点时的加速度大小

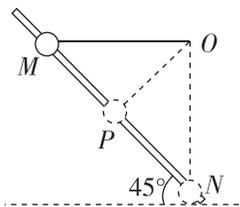
小为  $\frac{\sqrt{2}}{2}g$

B. 从  $M$  到  $P$  的过程中,小球克服

摩擦力做的功为  $\frac{1}{2}mgL$

C. 小球在  $P$  点的动能等于从  $M$  到  $P$  的过程中弹性绳减小的弹性势能

D. 小球从  $M$  到  $P$  的过程中损失的机械能小于从  $P$  到  $N$  的过程中损失的机械能



7. [2024·衢州模拟] 如图所示,两根粗糙的金属导轨平行放置在倾角为  $\theta$  的斜面上,导轨下端接有电阻  $R$ ,导轨电阻不计.斜面处在竖直向上的匀强磁场中,质量为  $m$  的金属棒  $ab$  垂直放置在导轨上且始终与导轨接触良好,金属棒电阻不计,重力加速度为  $g$ .若金属棒沿导轨减速下滑,在下滑  $h$  高度的过程中,它的速度由  $v_0$  减小到  $v$ ,则下列说法正确的是 ( )

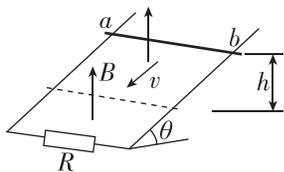
A. 作用在金属棒上的合力

做的功为  $\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2$

B. 金属棒机械能的减少量为  $mgh + \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2$

C. 金属棒克服安培力做的功大于电阻  $R$  上产生的焦耳热

D. 金属棒重力势能的减少量等于系统产生的电能



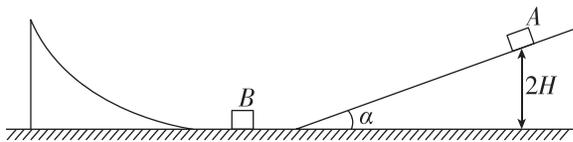
8. 如图所示,左侧光滑曲面轨道与右侧倾角  $\alpha = 37^\circ$  的斜面在底部平滑连接且均固定在光滑水平地面上,质量为  $m$  的小滑块  $A$  从斜面上离斜面底边高为  $2H$  处由静止释放,经过斜面与水平地面交接处时无机械能损失,在水平地面上与一质量为  $m$  的静止小滑块  $B$  发生正碰并结合为一个整体( $A$ 、 $B$  完全相同),一起滑上左侧曲面轨道,再从曲面轨道滑回斜面,滑块第一次沿斜面上

滑的最大高度为  $\frac{3}{14}H$ ,多次往复运动.不计空气阻力,重力加速度为  $g$ , $\sin 37^\circ = 0.6$ , $\cos 37^\circ = 0.8$ .求:

(1) 滑块与斜面间的动摩擦因数  $\mu$ ;

(2) 滑块第一次滑下斜面的时间  $t_1$  与第一次滑上斜面的时间  $t_2$  之比;

(3) 滑块最终静止,整个系统由于摩擦产生的热量  $Q$ .

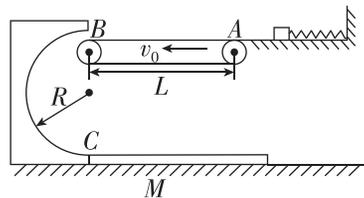


9. [2024·温岭中学模拟] 如图所示,水平轨道左端与长  $L = 1.25$  m 的水平传送带相接,传送带逆时针匀速运动的速度  $v_0 = 1$  m/s.轻弹簧右端固定在光滑水平轨道上,弹簧处于自然状态.现用质量  $m = 0.1$  kg 的小物块(视为质点)将弹簧压缩后由静止释放,到达水平传送带左端  $B$  点后,立即沿切线进入竖直固定的光滑半圆轨道最高点并恰好做圆周运动,经圆周最低点  $C$  后滑上质量为  $M = 0.9$  kg 的长木板上,竖直半圆轨道的半径  $R = 0.4$  m,物块与传送带间的动摩擦因数  $\mu_1 = 0.8$ ,物块与木板间的动摩擦因数  $\mu_2 = 0.25$ . $g$  取  $10$  m/s<sup>2</sup>.

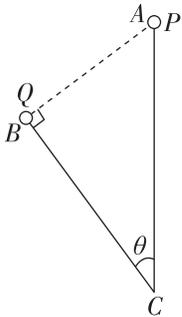
(1) 求物块到达  $B$  点时的速度  $v_B$  的大小;

(2) 求弹簧被压缩时的弹性势能  $E_p$ ;

(3) 要使小物块恰好不会从长木板上掉下,求木板长度  $s$  与木板和地面之间的动摩擦因数  $\mu_3$  的关系(设最大静摩擦力等于滑动摩擦力).



1. 如图所示,光滑细杆  $BC$  和  $AC$  构成直角三角形  $ABC$ ,其中  $AC$  杆竖直, $BC$  杆和  $AC$  杆的夹角  $\theta=37^\circ$ ,两根细杆上分别套有可视为质点的小球  $P$ 、 $Q$ ,其质量之比为  $1:2$ .现将  $P$ 、 $Q$  两个小球分别从  $AC$  杆和  $BC$  杆的顶点由静止释放,不计空气阻力, $\sin 37^\circ=0.6$ , $\cos 37^\circ=0.8$ . $P$ 、 $Q$  两个小球由静止释放到运动至  $C$  点的过程中,下列说法正确的是 ( )



- A. 重力的冲量之比为  $1:1$
- B. 重力的冲量之比为  $5:6$
- C. 合力的冲量之比为  $5:8$
- D. 合力的冲量之比为  $5:2$

2. [2024·河北保定模拟] 如图所示为杂技表演“胸口碎大石”,其原理可解释为当大石块获得的速度较小时,下面的人感受到的振动就会较小,人的安全性就较强.若大石块的质量是铁锤的  $150$  倍,则撞击后大石块的速度可能为铁锤碰撞前速度的 ( )



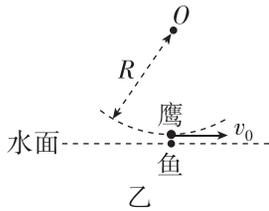
- A.  $\frac{1}{50}$
- B.  $\frac{1}{150}$
- C.  $\frac{1}{250}$
- D.  $\frac{1}{350}$

3. 出现暴风雪天气时,配备航空燃油发动机的某型号“除雪车”以  $20\text{ km/h}$  的速度匀速行驶,进行除雪作业.直径约为  $30\text{ cm}$  的吹风口向侧面吹出速度约  $30\text{ m/s}$ 、温度约  $700^\circ\text{C}$ 、密度约  $1.0\text{ kg/m}^3$  的热空气.已知航空燃油的热值为  $4\times 10^7\text{ J/kg}$ ,根据以上信息可以估算出 ( )



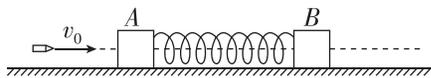
- A. 除雪车前进时受到的阻力
- B. 除雪车吹出热空气时受到的反冲力
- C. 除雪车进行除雪作业时消耗的功率
- D. 除雪车进行除雪作业时单位时间内消耗的燃油质量

4. (不定项)[2024·温岭模拟] 老鹰俯冲捕猎时的速度可达  $200\text{ km/h}$ ,图甲是老鹰成功捕获鲤鱼的照片,图乙为某同学估算所画的捕获示意图.一质量为  $2\text{ kg}$  的老鹰捕猎前、后的一小段运动近似为半径  $R=100\text{ m}$  的圆周运动,捕猎前瞬时的水平速度大小  $v_0=180\text{ km/h}$ ,鲤鱼质量为  $0.5\text{ kg}$ ,若老鹰和鱼均可视为质点,忽略鱼的初速度以及捕猎过程中水的作用力,重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ,则 ( )



- A. 捕猎前、后瞬间,老鹰处于非平衡状态
- B. 捕猎前、后瞬间,老鹰的加速度大小不变
- C. 捕猎后瞬间老鹰的速度大小为  $40\text{ km/h}$
- D. 捕猎后瞬间老鹰所受空气作用力比捕猎前瞬间减少  $5\text{ N}$

5. [2024·台州模拟] 如图所示,质量均为  $m$  的物块  $A$ 、 $B$  放在光滑的水平面上,中间用轻弹簧相连,弹簧处于原长.一颗质量为  $km$  ( $k<1$ ) 的子弹以水平速度  $v_0$  射入物块  $A$  并留在物块中(时间极短),则下列说法正确的是 ( )



- A. 子弹射入物块  $A$  的过程中,子弹的动量变化量为  $\frac{kmv_0}{k+1}$
- B. 子弹射入物块  $A$  的过程中,物块  $A$  的动能增加量为  $\frac{kmv_0^2}{2(k+1)^2}$
- C. 在弹簧第一次被压缩到最短的过程中,物块  $B$  的动量最大值为  $\frac{kmv_0}{k+2}$
- D. 在弹簧第一次压缩到最短的过程中,弹簧具有的最大弹性势能为  $\frac{k^2mv_0^2}{(k+1)(k+2)}$

班级

姓名

答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

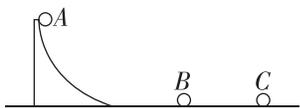
6. 如图所示,质量分别为  $m$ 、 $3m$ 、 $nm$  ( $n=1,2,3,\dots$ ) 的  $\frac{1}{4}$  圆弧槽、小球  $B$ 、小球  $C$  均静止在水平面上,圆弧槽的半径为  $R$ ,末端与水平面相切.现将质量为  $m$  的小球  $A$  从圆弧槽上与圆心等高的位置由静止释放,一段时间后与  $B$  发生弹性正碰.已知重力加速度为  $g$ ,不计  $A$ 、 $B$ 、 $C$  大小及一切摩擦.下列说法正确的是 ( )

A. 小球  $A$  通过圆弧槽最低点时对圆弧槽的压力大小为  $mg$

B. 若  $B$ 、 $C$  发生的是完全非弹性碰撞,则  $n$  取不同值时, $B$ 、 $C$  碰撞损失的机械能不同

C. 若  $B$ 、 $C$  发生的是弹性正碰,则当  $n=2$  时,碰撞完成后小球  $C$  的速度为  $\frac{5}{7}\sqrt{gR}$

D.  $n$  取不同值时, $C$  最终的动量不同,其最小值为  $\frac{3}{4}m\sqrt{gR}$



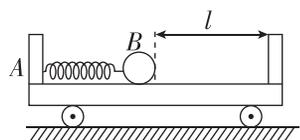
7. (不定项)[2024·嘉兴一中模拟] 如图所示,一辆质量  $M=3\text{ kg}$  的小车  $A$  静止在光滑的水平面上, $A$  上有一质量  $m=1\text{ kg}$  的光滑小球  $B$  将一左端固定于  $A$  上的轻质弹簧压缩并锁定,此时弹簧的弹性势能  $E_p=6\text{ J}$ , $B$  与  $A$  右壁距离为  $l$ .解除锁定, $B$  脱离弹簧后与  $A$  右壁碰撞并被粘住,下列说法正确的是 ( )

A.  $B$  脱离弹簧时, $A$  的速度大小为  $1\text{ m/s}$

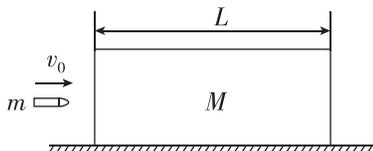
B.  $B$  和  $A$  右壁碰撞并被粘住的过程中, $A$  右壁对  $B$  的冲量大小为  $3\text{ N}\cdot\text{s}$

C. 整个过程中  $B$  移动的距离为  $0.25l$

D.  $B$  碰到  $A$  右壁前瞬间, $A$  与  $B$  的动量相同



8. (不定项)[2024·湖北卷] 如图所示,在光滑水平面上静止放置一质量为  $M$ 、长为  $L$  的木块,质量为  $m$  的子弹水平射入木块.设子弹在木块内运动过程中受到的阻力不变,其大小  $F_f$  与射入初速度大小  $v_0$  成正比,即  $F_f=kv_0$  ( $k$  为已知常数).改变子弹的初速度大小  $v_0$ ,若木块获得的速度最大,则 ( )



A. 子弹的初速度大小为  $\frac{2kL(m+M)}{mM}$

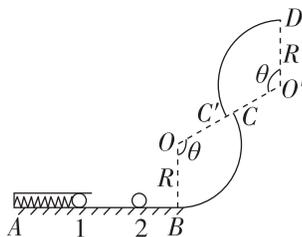
B. 子弹在木块中运动的时间为  $\frac{2mM}{k(m+M)}$

C. 木块和子弹损失的总动能为  $\frac{k^2L^2(m+M)}{mM}$

D. 木块在加速过程中运动的距离为  $\frac{mL}{m+M}$

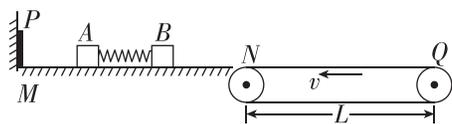
9. [2024·余姚模拟] 如图所示为某弹射游戏装置,游戏轨道由水平直轨道  $AB$  和两个半径  $R=0.8\text{ m}$ 、圆心角  $\theta=120^\circ$  的圆弧轨道  $BC$ 、 $C'D$  组成, $OB$ 、 $DO'$  竖直,小球(可视为质点)能无碰撞地从轨道  $BC$  进入轨道  $C'D$ . 小球 1 被固定于  $A$  处的弹簧弹出后,与静置在水平轨道的小球 2 发生弹性碰撞.游戏设置一、二、三等奖:若小球 2 能够进入圆弧轨道  $C'D$  则获三等奖,若小球 2 能在圆弧轨道  $C'D$  (不包括  $D$  点)段脱离则获二等奖,若小球 1 能在圆弧轨道  $C'D$  (不包括  $D$  点)段脱离则获一等奖,其他情况都不能获奖.已知小球 1 的质量  $m_1=0.3\text{ kg}$ ,小球 2 的质量  $m_2=0.1\text{ kg}$ ,重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ,忽略一切摩擦,不考虑小球间的二次碰撞.

- (1)若游戏能获奖,求小球 2 经过  $B$  点时轨道  $BC$  对小球弹力的最小值;
- (2)小球 2 碰后的速度  $v$  为多大时,游戏能获二等奖?
- (3)弹簧释放的弹性势能  $E_p$  满足什么条件时,游戏能获一等奖?



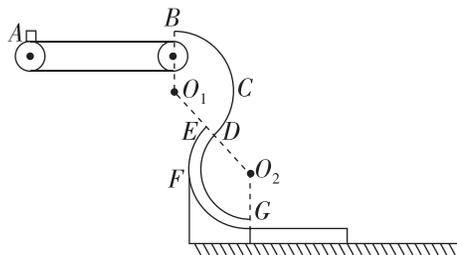
1. [2024·温州中学模拟] 如图所示,光滑水平面  $MN$  的左端有一弹性挡板  $P$  (碰撞时无能量损失),右端  $N$  与处于同一高度的水平传送带之间的距离可忽略,传送带水平部分  $NQ$  的长度  $L=4\text{ m}$ ,传送带逆时针匀速转动,其速度  $v=2\text{ m/s}$ .  $MN$  上放置着两个可视为质点的质量分别为  $m_A=4\text{ kg}$ 、 $m_B=1\text{ kg}$  的小物块  $A$ 、 $B$ ,开始时  $A$ 、 $B$  都静止, $A$ 、 $B$  间压缩一锁定的轻质弹簧,其弹性势能  $E_p=10\text{ J}$ . 现解除锁定,弹簧弹开  $A$ 、 $B$  后迅速移走弹簧, $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ .

- (1) 求物块  $A$ 、 $B$  被弹开时各自的速度大小;
- (2) 已知两物块将在水平面  $MN$  上发生碰撞,则小物块  $B$  与传送带间的动摩擦因数至少为多大?
- (3) 若物块  $A$ 、 $B$  与传送带间的动摩擦因数都等于第(2)问中的临界值,且两物块在水平面  $MN$  上碰撞后结合成整体,求在此后两物块整体第一次滑上传送带到第一次减速至零的过程中,两物块整体与传送带间因摩擦产生的热量.



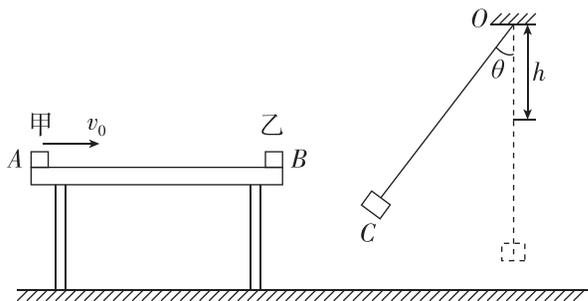
2. [2024·宁波模拟] 如图所示为固定于竖直平面内的实验装置,该装置由  $A$ 、 $B$  两端距离为  $L=4\text{ m}$ 、速度可调的水平传送带及圆心分别在  $O_1$  和  $O_2$ 、圆心角均为  $\theta=120^\circ$ 、半径均为  $R=0.4\text{ m}$  的光滑圆弧轨道  $BCD$  与光滑细圆管  $EFG$  组成,其中  $B$ 、 $G$  两点分别为两轨道的最高点和最低点, $B$  点在传送带右端转轴的正上方. 在细圆管  $EFG$  的右侧足够长的光滑水平地面上紧挨着一块与管口下端等高、足够长、质量  $M=0.5\text{ kg}$  的木板 (与轨道不粘连). 现将一块质量  $m=0.3\text{ kg}$  的物块 (可视为质点) 轻轻放在传送带的最左端  $A$  点,物块在传送带上自左向右运动,在  $B$  处的开口和  $E$ 、 $D$  处的开口正好可容物块通过. 已知物块与传送带之间的动摩擦因数  $\mu_1=0.2$ ,物块与木板之间的动摩擦因数  $\mu_2=0.5$ , $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ .

- (1) 若物块进入圆弧轨道  $BCD$  后恰好不脱轨,求传送带的速度大小;
- (2) 若传送带速度为  $5\text{ m/s}$ ,求物块经过圆弧轨道  $BCD$  最低点  $D$  时,轨道对物块的弹力大小;
- (3) 若传送带最大速度为  $6\text{ m/s}$ ,在不脱轨的情况下,求物块在木板上运动过程中产生的热量  $Q$  与传送带速度  $v$  之间的关系.



3. [2024·效实中学模拟] 某游戏装置如图所示,左侧固定一张长  $s=1.75\text{ m}$  的桌子,水平桌面的边缘  $A$ 、 $B$  处有两个小物块甲、乙,质量分别为  $m_1=0.08\text{ kg}$ ,  $m_2=0.02\text{ kg}$ ,两物块与桌面之间的动摩擦因数均为  $\mu=0.2$ ;右侧有一根不可伸长的细线,长度为  $L=1.5\text{ m}$ ,能够承受的最大拉力  $F_{\max}=16\text{ N}$ ,细线上端固定在  $O$  点,下端系有一个侧面开口的轻盒(质量不计),初始时刻盒子锁定在  $C$  点且细线伸直, $OC$  与竖直方向的夹角  $\theta=37^\circ$ , $O$  点正下方距离为  $h=0.5\text{ m}$  处有一细长的钉子,用于阻挡细线.某次游戏时,敲击物块甲,使其获得  $v_0=4\text{ m/s}$  的初速度,一段时间后与物块乙发生碰撞,碰撞时间极短且碰后粘在一起,形成组合体从边缘  $B$  飞出,当组合体沿垂直于  $OC$  方向飞入盒子时,盒子立即解锁,之后组合体与盒子一起运动不再分离.若组合体碰撞盒子前后速度不变,空气阻力不计,物块与轻盒大小可忽略,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ ,  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ .

- (1)求物块甲即将碰到乙时的速度大小  $v_1$ ;
- (2)求组合体到达  $C$  点时的速度大小  $v_C$ ;
- (3)求细线被钉子挡住后的瞬间对盒子的拉力大小  $F_T$ ;
- (4)若  $h$  的大小可调,要求细线被钉子挡住后始终伸直且不断裂,求  $h$  的可调范围.



4. [2024·湖州模拟] 物理老师自制了一套游戏装置供同学们一起娱乐和研究,游戏装置可以简化为如图所示的模型.该模型由同一竖直平面内的水平轨道  $OA$ 、半径为  $R_1=0.6\text{ m}$  的半圆单层轨道  $ABC$ 、半径为  $R_2=0.1\text{ m}$  的半圆圆管轨道  $CDE$ 、平台  $EF$  和  $IK$ 、凹槽  $FGHI$  组成,且各段各处平滑连接.凹槽里停放着一辆质量为  $m=0.1\text{ kg}$  的无动力摆渡车  $Q$  并紧靠在竖直侧壁  $FG$  处,摆渡车长度  $L_1=1\text{ m}$  且上表面与平台  $EF$ 、 $IK$  平齐.水平面  $OA$  的左端通过挡板固定一个弹簧,弹簧右端可以通过压缩弹簧发射能看成质点的不同滑块  $P$ ,弹簧的弹性势能最大能达到  $E_{\text{pm}}=5.8\text{ J}$ .现三位同学小张、小杨、小振分别选择了质量为  $m_1=0.1\text{ kg}$ 、 $m_2=0.2\text{ kg}$ 、 $m_3=0.4\text{ kg}$  的同种材质滑块  $P$  参与游戏,游戏成功的标准是通过弹簧发射出去的滑块能停在平台的目标区  $JK$  段.已知凹槽  $GH$  段足够长,摆渡车与侧壁  $IH$  相撞时会立即停止不动,滑块与摆渡车上表面和平台  $IK$  段间的动摩擦因数都是  $\mu=0.5$ ,其余各处摩擦都不计, $IJ$  段长度  $L_2=0.4\text{ m}$ , $JK$  段长度  $L_3=0.7\text{ m}$ , $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ .

- (1)已知小振同学的滑块以最大弹性势能弹出时不能进入圆管轨道,求小振同学的滑块经过与圆心  $O_1$  等高的  $B$  处时对轨道的最大压力;
- (2)如果小张同学以  $E_{\text{pl}}=2\text{ J}$  的弹性势能将滑块弹出,请根据计算后判断滑块最终停在何处?
- (3)如果小杨将滑块弹出后滑块最终能成功地停在目标区  $JK$  段,则他发射时的弹性势能  $E_p$  应满足什么要求?

