

全品



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品一线

AI智慧教辅

二轮专题复习

广东
专版

???

明确研究对象，研究对象可以是一个点、一个物体或物体系等
分析场力，如：重力、电场力、磁场力；分析已知外力分析接触力：先分析弹力，后分析摩擦力
检查物体在受力分析的基础上，能否使物体处于题目给定的运动状态（静止、匀速、变速）。

$$v = v_0 + at \quad x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad v^2 - v_0^2 = 2ax \quad \omega = \frac{v}{r} \quad a_n = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r \quad F_n = ma_n = m\omega^2 r$$

环绕天体绕中心天体做匀速圆周运动，所需要的向心力由万有引力提供

将匀加速直线运动
转换成初速度为零的匀加速直线运动进行处理
如竖直上抛运动上升阶段的运动为自由落体运动

功是伴随一个物理过程而产生的，是过程量
而动能是状态量，动能定理表示了合力的功与动能的改变量的等量关系

公式中涉及的位移、速度必须相对于同一个参考系，一般以地面为参考系

重力和弹力（弹簧类）做功，不能改变系统的机械能
除此之外其他力做功才能改变物体或系统的机械能
物体或系统的机械能的增量等于重力和弹力（弹簧类）以外的其他力做的功

首先确定带电粒子的电性
其次判断带电粒子是否
考虑重力

主编 肖德好

重力和弹力（弹簧类）做功
不能改变系统的机械能

高中
物理

作业手册

本书为AI智慧教辅

“讲题智能体”支持学生聊着学，扫码后哪题不会选哪题；随时随地想聊就聊，想问就问。



吉林教育出版社

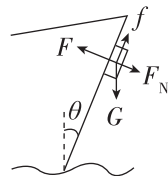
CONTENTS



第 1 讲 力与物体的平衡	163
第 2 讲 力与直线运动	166
第 3 讲 力与曲线运动	169
第 4 讲 动能定理与动量定理的综合应用	172
微专题 1 传送带模型综合问题	175
第 5 讲 碰撞的综合问题	178
微专题 2 滑块—木板模型综合问题	181
微专题 3 力学三大观点的综合运用	184
第 6 讲 电场	187
第 7 讲 磁场	190
微专题 4 带电粒子（带电体）在组合场中的运动	193
微专题 5 带电粒子（带电体）在叠加场中的运动	196
第 8 讲 恒定电流和交变电流	199
第 9 讲 电磁感应	202
微专题 6 电磁感应中的单杆模型	205
微专题 7 电磁感应中的双杆模型和线框模型	208
第 10 讲 热学	211
第 11 讲 机械振动和机械波	214
第 12 讲 光学 电磁振荡与电磁波	217
第 13 讲 原子物理	220
第 14 讲 力学实验	223
第 15 讲 电学实验	226
第 16 讲 热学和光学实验	229

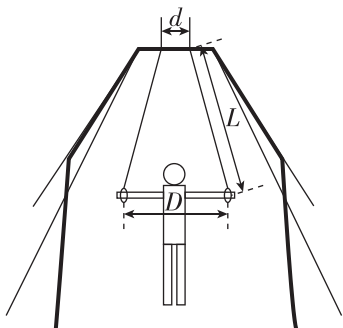
基础巩固练

1. [2023·广东卷] 如图所示, 可视为质点的机器人通过磁铁吸附在船舷外壁面检测船体. 壁面可视为斜面, 与竖直方向夹角为 θ . 船和机器人保持静止时, 机器人仅受重力 G 、支持力 F_N 、摩擦力 f 和磁力 F 的作用, 磁力垂直壁面. 下列关系式正确的是()



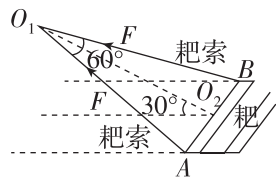
- A. $f = G$
 B. $F = F_N$
 C. $f = G \cos \theta$
 D. $F = G \sin \theta$

2. [2025·深圳二模] 2024 年巴黎奥运会, 中国运动员刘洋成功卫冕男子吊环项目. 训练中的悬停情景如图所示, 若悬绳长均为 $L = 2.5 \text{ m}$, 两悬绳的悬点间距 $d = 0.5 \text{ m}$, 手臂伸长后两环间距 $D = 1.50 \text{ m}$, 运动员质量 $m = 60 \text{ kg}$, 忽略悬绳和吊环质量, 不计吊环直径, g 取 10 m/s^2 . 此时左侧悬绳上的张力大小为()



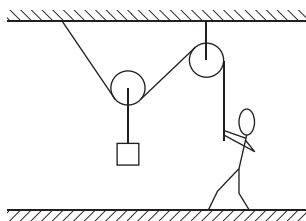
- A. 300 N B. 600 N C. $125\sqrt{6} \text{ N}$ D. $250\sqrt{6} \text{ N}$

3. (多选) [2024·深圳模拟] 耙在中国已有 1500 年以上的历史, 北魏贾思勰著《齐民要术》称之为“铁齿耨”, 将使用此农具的作业称作耙. 牛通过两根耙索拉耙沿水平方向匀速耙地. 两根耙索等长且对称, 延长线的交点为 O_1 , 夹角 $\angle AO_1B = 60^\circ$, 拉力大小均为 F , 平面 AO_1B 与水平面的夹角为 30° (O_2 为 AB 的中点), 如图所示. 忽略耙索质量, 下列说法正确的是()



- A. 两根耙索的合力大小为 F
 B. 两根耙索的合力大小为 $\sqrt{3}F$
 C. 地对耙的水平阻力大小为 $\frac{3F}{2}$
 D. 地对耙的水平阻力大小为 $\frac{F}{2}$

4. [2023·海南卷] 如图所示, 工人利用滑轮组将重物缓慢提起, 下列说法正确的是()

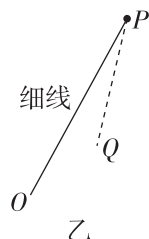


- A. 工人受到的重力和支持力是一对平衡力
 B. 工人对绳的拉力和绳对工人的拉力是一对作用力与反作用力
 C. 重物缓慢拉起过程, 绳子拉力变小
 D. 重物缓慢拉起过程, 绳子拉力不变

5. [2025·河南郑州二模] 如图甲所示为2025年春晚机器人抛接手绢的表演,某同学对视频逐帧分析后发现,抛出后的手绢在细线拉力的作用下被回收.某段时间内,手的位置 O 点不变,手绢可视为做匀速直线运动,其运动轨迹如图乙中虚线段 PQ 所示,则手绢从 P 到 Q 运动过程中受到的()



甲



乙

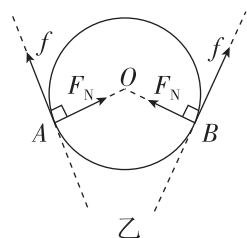
- A. 空气阻力先增大后减小
- B. 空气阻力大小不变
- C. 细线的拉力一直增大
- D. 细线的拉力一直减小

综合提升练

6. [2025·湖南湘西模拟] 塑料对环境的污染已经成为当今世界环境面临的一大问题,为保护环境,同学们组织了一次垃圾捡拾活动.如图甲所示,同学们使用垃圾夹捡取塑料瓶,塑料瓶缓慢上升,如图乙所示,塑料瓶可等效为底面半径为 R ,质量分布均匀的圆柱体,垃圾夹对塑料瓶左右两侧的摩擦力大小均可等效为 f ,两侧弹力大小均可等效为 F_N , A 、 B 两点为垃圾夹与塑料瓶的接触点, A 、 B 连线水平,间距为 $\sqrt{3}R$,下列说法正确的是()



甲



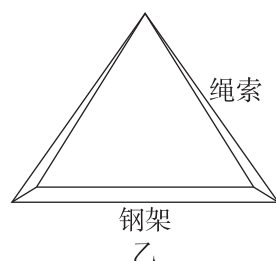
乙

- A. 垃圾夹夹得越紧,摩擦力越大
- B. 垃圾夹对塑料瓶的弹力大小为 F_N
- C. 垃圾夹对塑料瓶的摩擦力大小为 f
- D. 根据信息可推断塑料瓶的重力为 $F_N + f$

7. [2025·辽宁沈阳模拟] 盾构机刀盘吊装时,为了确保刀盘平稳升降,施工团队专门使用了一个精心设计的特制吊架.图甲是刀盘由绳索与长方形钢架组成的设备悬挂于空中,保持完美的水平静止状态.四条相同绳索分别牵引住钢架的四个顶点,图乙为示意图,刀盘与钢架总重力为 G ,每条绳索与竖直方向的夹角均为 θ ,不计绳索重力.下列说法正确的是()



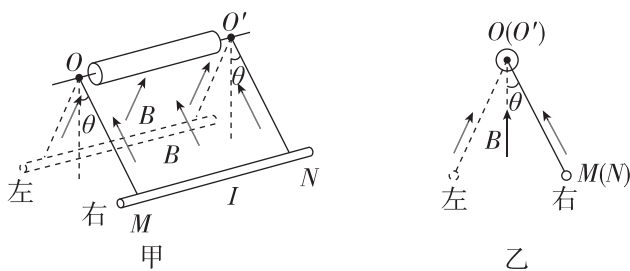
甲



乙

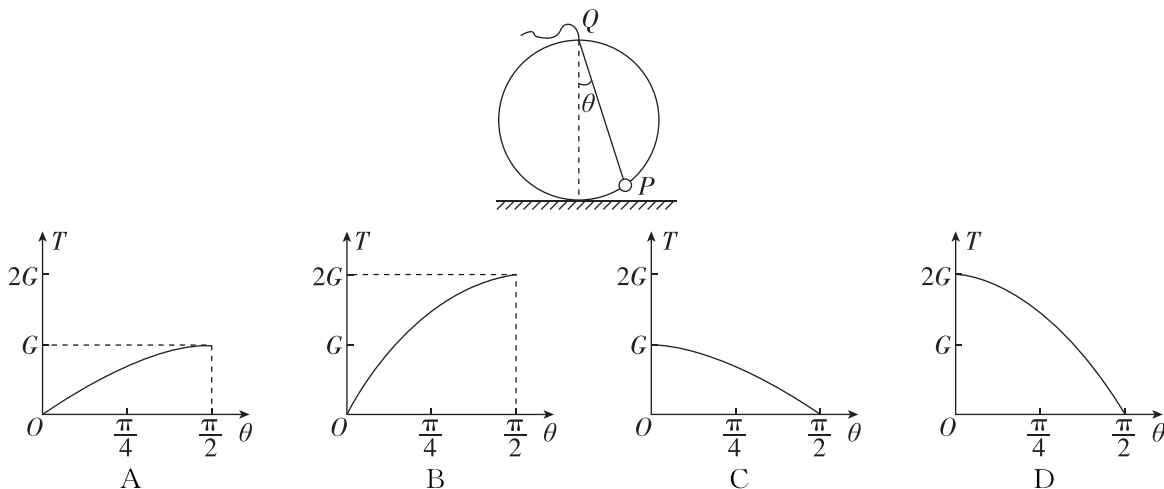
- A. 四根绳索对钢架作用力的合力与刀盘与钢架的总重力是一对相互作用力
- B. 每根绳索对钢架的拉力大小为 $\frac{G}{4}$
- C. 若将每根绳索减小相同的长度,每根绳索对钢架的作用力将变大
- D. 若将每根绳索增加相同的长度,则四根绳索对钢架作用力的合力将变小

8. [2022·湖南卷] 如图甲所示,直导线 MN 被两等长且平行的绝缘轻绳悬挂于水平轴 OO' 上,其所在区域存在方向垂直指向 OO' 的磁场,与 OO' 距离相等位置的磁感应强度大小相等且不随时间变化,其截面图如图乙所示.导线通以电流 I ,静止后,悬线偏离竖直方向的夹角为 θ .下列说法正确的是()



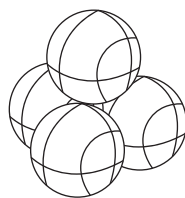
- A. 当导线静止在图甲右侧位置时,导线中电流方向由 N 指向 M
- B. 电流 I 增大,静止后,导线对悬线的拉力不变
- C. $\tan \theta$ 与电流 I 成正比
- D. $\sin \theta$ 与电流 I 成正比

9. [2025·清远模拟] 如图所示,光滑圆环竖直固定在水平地面上,细线通过圆环最高点的小孔 Q 与套在圆环上的小球相连,拉住细线使小球静止于 P 处. 设小球的重力为 G ,细线与圆环竖直直径的夹角为 θ ,细线对小球的拉力大小为 T . 拉动细线使小球缓慢沿圆环向上移动,则下列 T 随 θ 变化的图像可能正确的是()



10. [2025·珠海一模] 如图所示,四个完全相同的排球静止叠放在水平地面上,质量均为 m ,相互接触,球与球之间可视为光滑,球与地面间的动摩擦因数均为 μ ,重力加速度为 g ,则()

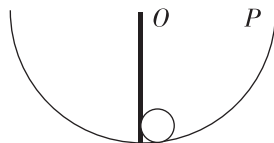
- A. 上方球受到 3 个力的作用
- B. 下方每个球对方球的支持力大小均为 $\frac{\sqrt{6}}{6}mg$
- C. 水平地面对下方三个球的支持力大小均为 $\frac{3}{4}mg$
- D. 下方三个球与水平地面间均没有摩擦力



拓展挑战练

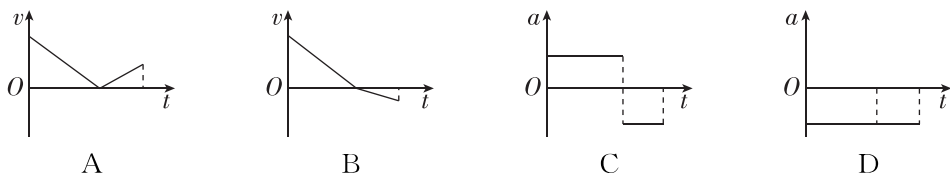
11. [2025·湖北荆州模拟] 随着家居自动化不断发展,自动炒菜机也逐渐走进了大众的生活. 使用时,内壁光滑的半球形铁锅静置在灶台上,菜品被倒入自动炒菜机后由于重力作用而集中在锅底,为保证菜品受热均匀,电动锅铲既可推动炒菜也可翻动炒菜. 如图所示,推动炒菜时,锅铲推动菜品缓慢向右移动,在推动过程中锅铲始终保持竖直,使菜品(菜品质量不变)到达 P 点;翻动炒菜时,锅铲绕 O 点缓慢转动,带动菜品(菜品质量不变)缓慢上升翻转,使菜品到达 P 点. 下列说法中正确的是()

- A. 无论是翻动炒菜还是推动炒菜,锅铲对菜品的弹力不断增大
- B. 无论是翻动炒菜还是推动炒菜,炒菜机铁锅内壁对菜品的弹力不断增大
- C. 只有推动炒菜时,锅铲对菜品的弹力不断增大
- D. 只有翻动炒菜时,炒菜机铁锅内壁对菜品的弹力不断减小

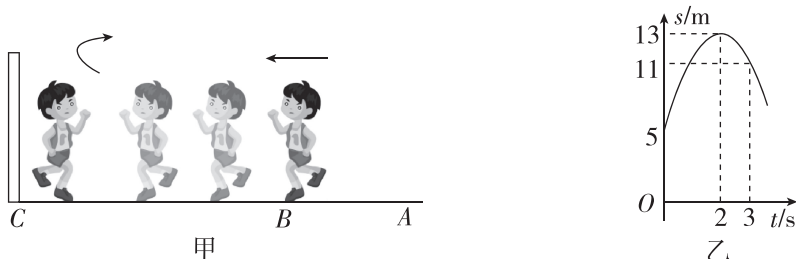


基础巩固练

1. [2023·广东卷] 铯原子喷泉钟是定标“秒”的装置. 在喷泉钟的真空系统中, 可视为质点的铯原子团在激光的推动下, 获得一定的初速度. 随后激光关闭, 铯原子团仅在重力的作用下做竖直上抛运动, 到达最高点后再做一段自由落体运动. 取竖直向上为正方向. 下列可能表示激光关闭后铯原子团速度 v 或加速度 a 随时间 t 变化的图像是()

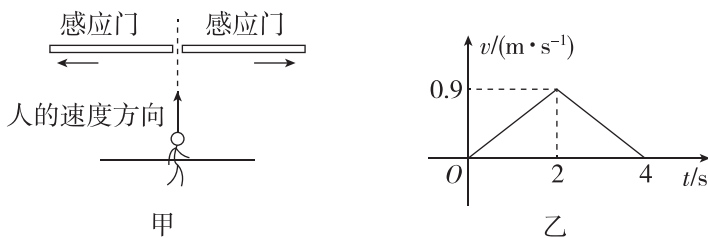


2. [2025·清远二模] 运动员进行往返跑训练时, A 点为位移参考原点. 当其通过 B 点时开始匀减速运动并同步启动计时装置, 抵达终点 C 后立即加速返回. 已知减速与加速阶段均为匀变速直线运动, 加速度大小相等. 现根据位移传感器记录的 $s-t$ 图像(如图乙所示), 由图中数据可得()



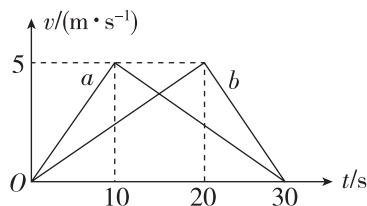
- A. 2 s 末, 运动员速度最大
B. 4 s 末, 运动员回到起点
C. 减速过程中, 运动员前进的距离是 13 m
D. 0~3 s 内, 运动员的平均速度大小是 2 m/s

3. [2025·揭阳二模] 如图甲, 若某人手持长为 1.8 m 的横杆匀速走向感应门, 当人与感应门正中央距离为 1.5 m 时, 两扇门从静止开始同时向两边平移, 每扇门移动的 $v-t$ 图像如图乙. 若横杆始终平行于地面且与运动方向垂直, 要使横杆顺利通过感应门, 则人的最大速度为()



- A. 0.375 m/s
B. 0.5 m/s
C. 0.75 m/s
D. 1.0 m/s

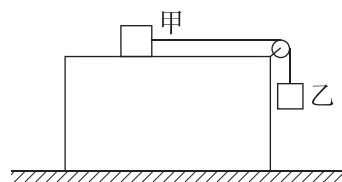
4. 春节烟花汇演中常伴随无人机表演. 如图是两架无人机 a 、 b 同时从同一地点竖直向上飞行的 $v-t$ 图像. 下列说法正确的是()



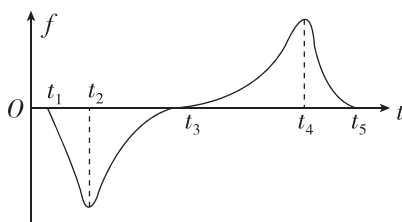
- A. $t=5$ s 时, 无人机 a 处于失重状态
B. $t=10$ s 时, 无人机 a 飞到了最高点
C. 0~30 s 内, 两架无人机 a 、 b 的平均速度相等
D. 0~10 s 内, 无人机 a 的位移小于无人机 b 的位移

5. [2025·安徽卷] 如图所示,装有轻质光滑定滑轮的长方体木箱静置在水平地面上,木箱上的物块甲通过不可伸长的水平轻绳绕过定滑轮与物块乙相连.乙拉着甲从静止开始运动,木箱始终保持静止.已知甲、乙质量均为 1.0 kg ,甲与木箱之间的动摩擦因数为 0.5 ,不计空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,则在乙下落的过程中()

- A. 甲对木箱的摩擦力方向向左
B. 地面对木箱的支持力逐渐增大
C. 甲运动的加速度大小为 2.5 m/s^2
D. 乙受到绳子的拉力大小为 5.0 N



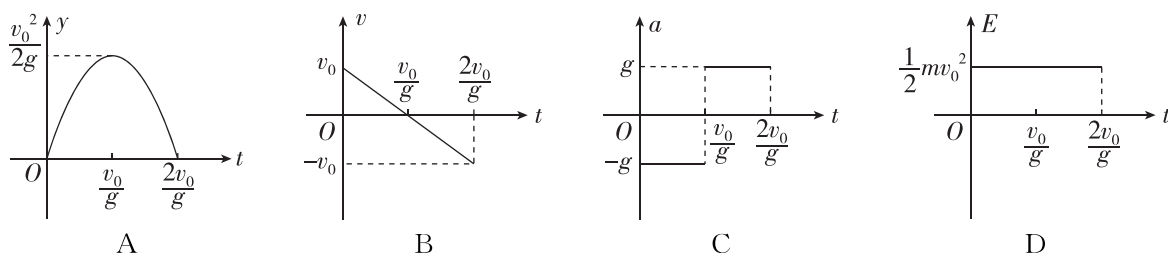
6. [2025·北京卷] 模拟失重环境的实验舱,通过电磁弹射从地面由静止开始加速后竖直向上射出,上升到最高点后回落,再通过电磁制动使其停在地面.实验舱运动过程中,受到的空气阻力 f 的大小随速率增大而增大, f 随时间 t 的变化情况如图所示(向上为正).下列说法正确的是()



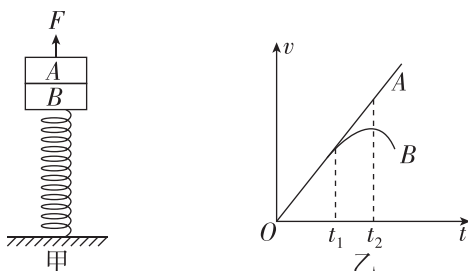
- A. 从 t_1 到 t_3 ,实验舱处于电磁弹射过程
B. 从 t_2 到 t_3 ,实验舱加速度减小
C. 从 t_3 到 t_5 ,实验舱内物体处于失重状态
D. t_4 时刻,实验舱达到最高点

综合提升练

7. (多选)[2025·深圳一模] 有一个质量为 m 的运动员竖直向上弹离蹦床时的速度为 v_0 ,当地的重力加速度为 g .某同学描绘了该运动员在弹离蹦床后的运动过程中位移 y 、速度 v 、加速度 a 、机械能 E 随时间 t 变化的四个图像(以人弹离蹦床时的重心处为参考平面),不计空气阻力,其中正确的是()



8. (多选)[2025·辽宁沈阳二模] 如图所示,一轻质弹簧的下端固定在水平面上,上端叠放两个质量均为 M 的物体 A、B(B 物体与弹簧连接),弹簧的劲度系数为 k ,初始时物体处于静止状态.现用竖直向上的拉力 F 作用在物体 A 上,使物体 A 开始向上做加速度为 a ($a < g$) 的匀加速直线运动,重力加速度为 g ,则下列说法不正确的是()



- A. 拉力 F 大小恒为 $M(g+a)$
B. A、B 分离时,弹簧弹力恰好为零
C. A、B 分离时,A 上升的距离为 $\frac{M(g-a)}{k}$
D. 弹簧恢复到原长时,物体 B 的速度达到最大值

9. [2024·中山模拟] 如图所示,两工人在安装一园林石碑时,通过绳子对石碑同时施加大小相等、方向与竖直方向成 37° 角的力 T ,使石碑恰好离开水平地面并保持静止,然后突然一起发力把石碑拉起准备安装到预设位置,当石碑运动到离地面 $h_1=0.25\text{ m}$ 处时,两条绳子同时断裂,石碑继续上升 $h_2=0.2\text{ m}$ 后自由下落,已知石碑质量为 $m=48\text{ kg}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$. 忽略空气阻力,求:

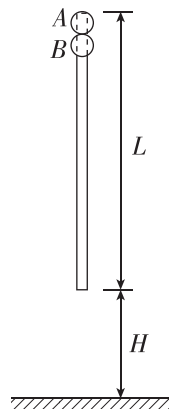
- (1) T 的大小;
- (2) 从绳断裂到石碑恰好接触地面的时间.



拓展挑战练

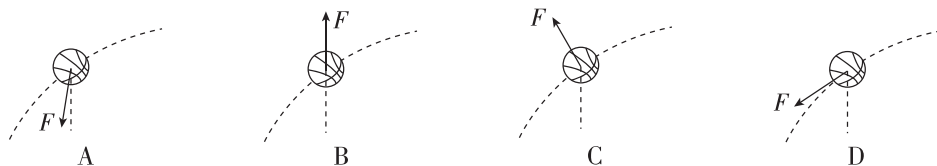
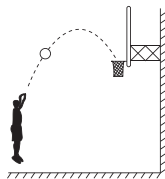
10. [2025·广州二模] 如图,粗细均匀的长为 $L=80\text{ cm}$ 的直杆竖直放置,杆下端距地面高度为 H ;杆上套有直径 $d=6\text{ cm}$ 的 A 、 B 两个相同的球,每个球与杆之间的滑动摩擦力大小等于球重的 2 倍. 初始时, A 、 B 两球静止在杆上, A 球顶端与杆上端齐平, B 球在 A 球下方,两者刚好接触. 现仅让 B 球获得向下的初速度 $v=4\text{ m/s}$,同时释放杆. 杆落地前已与 B 球共速,杆落地后瞬间被固定. 若 B 落地则 B 不再反弹. 已知杆质量为球质量的 2 倍,重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

- (1) 求释放杆时, B 的加速度大小;
- (2) 求杆从释放到与 B 共速过程,杆下落的高度;
- (3) 若 A 、 B 不发生碰撞,分析 H 应该满足的条件.

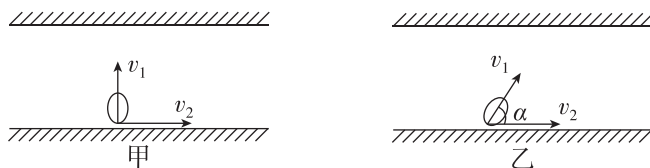


基础巩固练

1. [2023·辽宁卷] 某同学在练习投篮,篮球在空中的运动轨迹如图中虚线所示,篮球所受合力 F 的示意图可能正确的是()



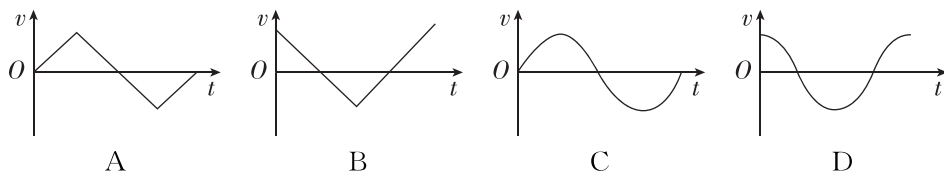
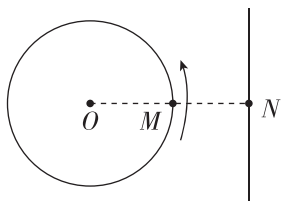
2. [2025·福建莆田三模] 一小船以两种方式渡河,如图甲所示,小船航行方向垂直于河岸;如图乙所示,小船航行方向与水流方向成锐角 α . 已知小船在静水中航行的速度大小为 v_1 ,河水流速大小为 v_2 ,则下列说法正确的是()



- A. 图甲中比图乙中小船渡河的时间短
B. 图甲中比图乙中小船渡河的合速度大
C. 图甲中比图乙中小船渡河的合位移大
D. 图甲和图乙中小船均做曲线运动
3. [2024·珠海模拟] 2024年1月11日,太原卫星发射中心将“云遥一号”卫星送入预定轨道,飞行试验任务取得圆满成功.已知“云遥一号”在轨道做匀速圆周运动,运行周期为 T ,地球的半径为 R ,地球表面的重力加速度为 g ,引力常量为 G .忽略地球自转的影响,下列说法正确的是()

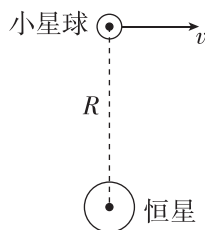
- A. 地球的质量为 $\frac{gR^2}{G}$
B. “云遥一号”的轨道半径为 $\sqrt[3]{\frac{gR^2}{4\pi^2 T^2}}$
C. “云遥一号”的线速度可能大于 $\sqrt{gR}$
D. “云遥一号”的加速度可能大于 g

4. [2025·安徽卷] 在竖直平面内,质点 M 绕定点 O 沿逆时针方向做匀速圆周运动,质点 N 沿竖直方向做直线运动, M 、 N 在运动过程中始终处于同一高度. $t=0$ 时, M 、 N 与 O 点位于同一直线上,如图所示.此后在 M 运动一周的过程中, N 运动的速度 v 随时间 t 变化的图像可能是()



5. [2025·甘肃卷] 如图,一小星球与某恒星中心距离为 R 时,小星球的速度大小为 v 、方向与两者中心连线垂直. 恒星的质量为 M , 引力常量为 G . 下列说法正确的是()

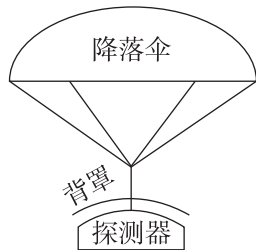
- A. 若 $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$, 小星球做匀速圆周运动
 B. 若 $\sqrt{\frac{GM}{R}} < v < \sqrt{\frac{2GM}{R}}$, 小星球做抛物线运动
 C. 若 $v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$, 小星球做椭圆运动
 D. 若 $v > \sqrt{\frac{2GM}{R}}$, 小星球可能与恒星相撞



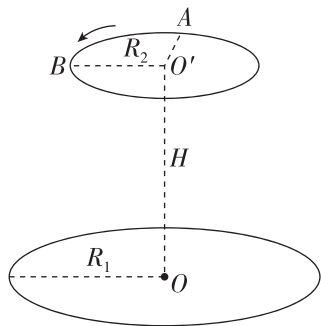
综合提升练

6. (多选)[2024·广东卷] 如图所示,探测器及其保护背罩通过弹性轻绳连接降落伞,在接近某行星表面时以 60 m/s 的速度竖直匀速下落. 此时启动“背罩分离”,探测器与背罩断开连接,背罩与降落伞保持连接. 已知探测器质量为 1000 kg , 背罩质量为 50 kg , 该行星的质量和半径分别为地球的 $\frac{1}{10}$ 和 $\frac{1}{2}$. 地球表面重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 . 忽略大气对探测器和背罩的阻力. 下列说法正确的有()

- A. 该行星表面的重力加速度大小为 4 m/s^2
 B. 该行星的第一宇宙速度为 7.9 km/s
 C. “背罩分离”后瞬间,背罩的加速度大小为 80 m/s^2
 D. “背罩分离”后瞬间,探测器所受重力对其做功的功率为 30 kW



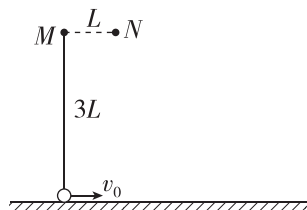
7. (多选)[2025·山东卷] 如图所示,在无人机的某次定点投放性能测试中,目标区域是水平地面上以 O 点为圆心、半径为 $R_1 = 5 \text{ m}$ 的圆形区域, OO' 垂直地面,无人机在离地面高度为 $H = 20 \text{ m}$ 的空中绕 O' 点且平行地面做半径为 $R_2 = 3 \text{ m}$ 的匀速圆周运动, A 、 B 为圆周上的两点, $\angle AO'B = 90^\circ$. 若物品相对无人机无初速度地释放,为保证落点在目标区域内,无人机做圆周运动的最大角速度应为 $\omega_{\max}$. 当无人机以角速度 $\omega_{\max}$ 沿圆周运动经过 A 点时,相对无人机无初速度地释放物品. 不计空气对物品运动的影响,物品可视为质点且落地后即静止,重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 . 下列说法正确的是()



- A. $\omega_{\max} = \frac{\pi}{3} \text{ rad/s}$
 B. $\omega_{\max} = \frac{2}{3} \text{ rad/s}$
 C. 无人机运动到 B 点时,在 A 点释放的物品已经落地
 D. 无人机运动到 B 点时,在 A 点释放的物品尚未落地

8. [2025·安徽卷] 如图所示, M 、 N 为固定在竖直平面内同一高度的两根细钉, 间距 $L=0.5\text{ m}$. 一根长为 $3L$ 的轻绳一端系在 M 上, 另一端竖直悬挂质量 $m=0.1\text{ kg}$ 的小球, 小球与水平地面接触但无压力. $t=0$ 时, 小球以水平向右的初速度 $v_0=10\text{ m/s}$ 开始在竖直平面内做圆周运动. 小球牵引着绳子绕过 N 、 M , 运动到 M 正下方与 M 相距 L 的位置时, 绳子刚好被拉断, 小球开始做平抛运动. 小球可视为质点, 绳子不可伸长, 不计空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

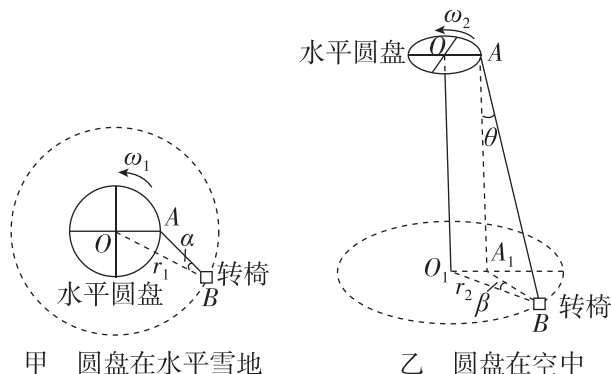
- (1) 求绳子被拉断时小球的速度大小, 及绳子所受的最大拉力大小;
- (2) 求小球做平抛运动时抛出点到落地点的水平距离;
- (3) 若在 $t=0$ 时, 只改变小球的初速度大小, 使小球能通过 N 的正上方且绳子不松弛, 求初速度的最小值.



拓展挑战练

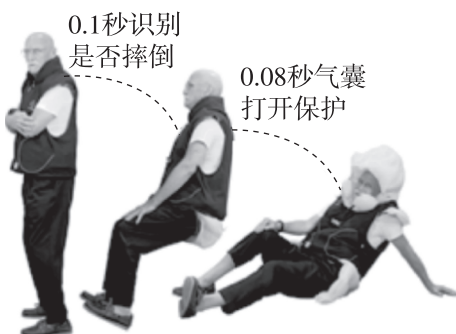
9. [2024·江西卷] 雪地转椅是一种游乐项目, 其中心传动装置带动转椅在雪地上滑动. 如图甲、乙所示, 传动装置有一高度可调的水平圆盘, 可绕通过中心 O 点的竖直轴匀速转动. 圆盘边缘 A 处固定连接一轻绳, 轻绳另一端 B 连接转椅 (视为质点). 转椅运动稳定后, 其角速度与圆盘角速度相等. 转椅与雪地之间的动摩擦因数为 μ , 重力加速度为 g , 不计空气阻力.

- (1) 在图甲中, 若圆盘在水平雪地上以角速度 ω_1 匀速转动, 转椅运动稳定后在水平雪地上绕 O 点做半径为 r_1 的匀速圆周运动. 求 AB 与 OB 之间夹角 α 的正切值;
- (2) 将圆盘升高, 如图乙所示. 圆盘匀速转动, 转椅运动稳定后在水平雪地上绕 O_1 点做半径为 r_2 的匀速圆周运动, 绳子与竖直方向的夹角为 θ , 绳子在水平雪地上的投影 A_1B 与 O_1B 的夹角为 β . 求此时圆盘的角速度 ω_2 .



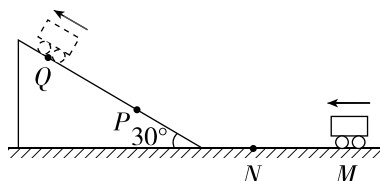
基础巩固练

1. [2025·广西名校联考] 科技发展,造福民众.近两年推出的“智能防摔马甲”是一款专门为老年人研发的科技产品.该装置的原理是通过马甲内的传感器和微处理器精准识别穿戴者的运动姿态,在其失衡瞬间迅速打开安全气囊进行主动保护,能有效地避免摔倒带来的伤害.在穿戴者着地的过程中,安全气囊可以()



- A. 减小穿戴者动量的变化量
- B. 减小穿戴者动量的变化率
- C. 增大穿戴者所受合力的冲量
- D. 减小穿戴者所受合力的冲量

2. (多选) [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^2 ,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 $1 \times 10^4 \text{ J}$
- D. 从 P 到 Q ,小车克服摩擦力做功 700 J

3. [2025·湖北武汉期中] 成语“簸扬糠秕”常用于自谦,形容自己无才而居前列.成语源于如图所示的劳动情景,在恒定水平风力作用下,从同一高度由静止释放的米粒和糠秕落到地面不同位置.若空气阻力忽略不计,下列说法正确的是()

- A. 从释放到落地的过程中,重力对米粒和糠秕做功相同
- B. 从释放到落地的过程中,风力对米粒和糠秕做功相同
- C. 从释放到落地的过程中,糠秕运动的时间大于米粒运动的时间
- D. 落地时,重力对米粒做功的瞬时功率大于对糠秕做功的瞬时功率



4. [2025·佛山一模] 如图所示,某同学用大腿颠足球,某时刻质量为 0.45 kg 的足球以 3 m/s 的竖直向下的速度碰撞大腿,足球与腿接触 0.2 s 后竖直向上原速反弹,重力加速度取 10 m/s^2 ,则在足球与腿碰撞的过程中,下列说法正确的是()



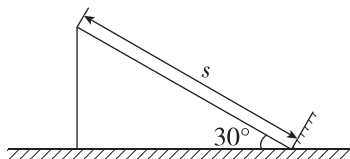
- A. 碰撞前、后,足球动量变化量的大小为 $2.7\text{ kg}\cdot\text{m/s}$
- B. 碰撞前,足球的动量大小为 $13.5\text{ kg}\cdot\text{m/s}$
- C. 足球对大腿的冲量大小为 $1.35\text{ N}\cdot\text{s}$
- D. 大腿对足球的平均作用力大小为 13.5 N

5. [2025·陕西西安高新一中十模] 已知高铁的列车组由动力车和拖车组成,每节动力车的额定功率相同,每节动力车与拖车的质量相等,设列车组运行时每节车厢所受阻力与其速率成正比($f = kv$, k 为比例系数). 某列车组由 m 节动力车和 n 节拖车组成,其运行的最大速率为 v_1 ,另一列由相同的 n 节动力车和 m 节拖车组成的列车组,其运行的最大速率为 v_2 ,则 $v_1 : v_2$ 为()

- A. $m : n$
- B. $\sqrt{m} : \sqrt{n}$
- C. $\sqrt{mn} : 1$
- D. $m^2 : n^2$

综合提升练

6. (多选)[2025·珠海一模] 如图,动物园熊猫馆中有一个长 $s = 10\text{ m}$ 、倾角为 30° 的坡道,坡道底端有一垂直于坡面的防护板. 一只质量 $m = 80\text{ kg}$ 的熊猫从坡道顶端由静止滑下,熊猫与防护板的碰撞时间 $t = 0.4\text{ s}$,熊猫与防护板碰撞后不反弹,忽略熊猫的大小和坡道的摩擦力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,下列说法正确的是()



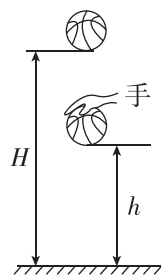
- A. 熊猫从开始下滑到碰到防护板所用的时间为 2 s
- B. 熊猫碰到防护板前瞬间的动量大小为 $1600\text{ kg}\cdot\text{m/s}$
- C. 熊猫受到防护板对它的平均作用力大小为 2400 N
- D. 熊猫与防护板碰撞过程中重力的冲量大小为 $160\text{ N}\cdot\text{s}$

7. (多选)[2024·山东济南模拟] 某景区有一喷泉,水柱从横截面积为 S 的喷口以恒定速度竖直向上持续喷出,水柱最大高度为 H . 工作人员将一质量为 M 的玩具放在水柱中某高度处,玩具恰好可以稳定悬停在空中. 已知水的密度为 ρ ,水柱冲击玩具底部后,在竖直方向的速度变为零,在水平方向朝四周均匀散开,重力加速度大小为 g ,忽略空气阻力,下列说法正确的是()

- A. 喷口处喷出的水的速度为 $v_0 = \sqrt{\frac{Mg}{\rho S}}$
- B. 喷口单位时间内喷出的水的质量为 $m = \rho S \sqrt{2gH}$
- C. 单位时间内与玩具作用的水的质量为 $m' = M \sqrt{\frac{g}{2H}}$
- D. 悬停在空中的玩具底面相对于喷口的高度为 $h = H - \frac{M^2}{4H\rho^2 S^2}$

8. [2025·北京市第一七一中学模拟] 如图所示,质量 $m=0.6\text{ kg}$ 的篮球从离地高度 $H=0.8\text{ m}$ 处由静止释放,与地面发生第一次碰撞后反弹,达到最高点时离地高度 $h=0.45\text{ m}$,篮球与地面发生作用的时间 $\Delta t=0.1\text{ s}$. 篮球反弹至最高点后,运动员通过竖直向下拍击篮球对其做功,使篮球与地面发生第二次碰撞,碰后恰能反弹至离地高度 $H=0.8\text{ m}$ 处. 若篮球两次与地面碰撞损失的机械能相同,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不计空气阻力. 求:

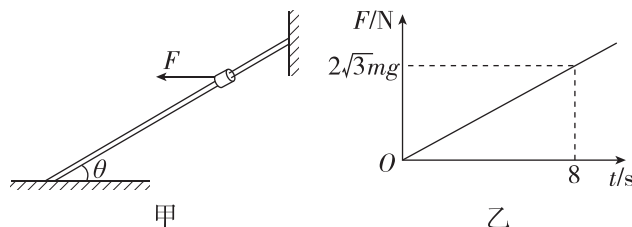
- (1) 篮球第一次与地面碰撞的过程中,损失的机械能 $E_{\text{损}}$;
- (2) 篮球第一次与地面碰撞的过程中,受到地面的平均作用力的大小 F ;
- (3) 运动员拍击篮球的过程,对篮球做的功 W .



拓展挑战练

9. [2025·甘肃卷] 如图甲所示,细杆两端固定,质量为 m 的物块穿在细杆上. 初始时刻,物块刚好能静止在细杆上. 现以水平向左的力 F 作用在物块上, F 随时间 t 的变化如图乙所示. 开始滑动瞬间的滑动摩擦力等于最大静摩擦力. 细杆足够长,重力加速度为 g , $\theta=30^\circ$. 求:

- (1) $t=6\text{ s}$ 时 F 的大小,以及 t 在 $0\sim6\text{ s}$ 内 F 的冲量大小.
- (2) t 在 $0\sim6\text{ s}$ 内,摩擦力 f 随时间 t 变化的关系式,并作出相应的 $f-t$ 图像.
- (3) $t=6\text{ s}$ 时,物块的速度大小.



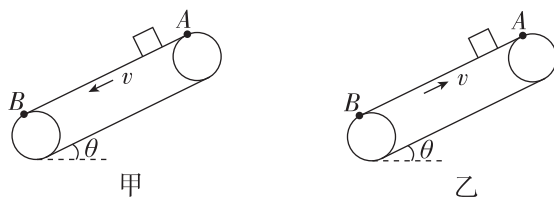
基础巩固练

1. [2025·福建厦门二模] 如图所示为速冻食品加工厂生产和包装饺子的一道工序. 将饺子轻放在匀速运转的足够长的水平传送带上, 不考虑饺子之间的相互作用和空气阻力. 关于饺子在水平传送带上的运动, 下列说法正确的是()

- A. 饺子质量越大, 加速运动的加速度一定越小
- B. 传送带的速度越快, 饺子的加速度越大
- C. 饺子加速运动的过程受到滑动摩擦力, 匀速运动的过程受到静摩擦力
- D. 饺子受到的滑动摩擦力对饺子做正功



2. [2025·广州期末] 传送带输送线是物流搬运和输送的常见设备, 甲、乙图中货物的重力均为 G , 匀速转动的传送带斜面的倾角为 θ , 箭头代表传送带的运动方向, 货物均与传送带保持相对静止, 且传送带均足够长. 以下说法正确的是()

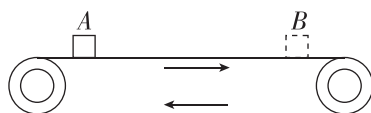


- A. 图甲中的货物受到的摩擦力方向沿传送带斜面向下
- B. 图乙中的货物相对于传送带有向上运动的趋势
- C. 图甲、乙中传送带给货物的作用力的大小都为 G
- D. 若图乙中的传送带突然停止转动, 货物受到的摩擦力方向不会改变

3. [2024·黑龙江哈尔滨模拟] 地铁已成为主要的绿色交通工具之一, 如图甲为地铁安检场景, 图乙为安检时传送带运行的示意图, 某乘客把一质量为 m 的书包无初速度地放在水平传送带的入口 A 处, 书包随传送带从出口 B 处运出, 传送带始终绷紧并以速度 v 匀速运动, 书包与传送带间的动摩擦因数为 μ , 对于书包由静止释放到相对传送带静止这一过程, 下列说法正确的是()



甲

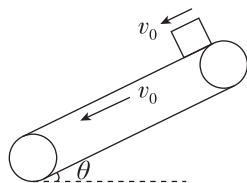


乙

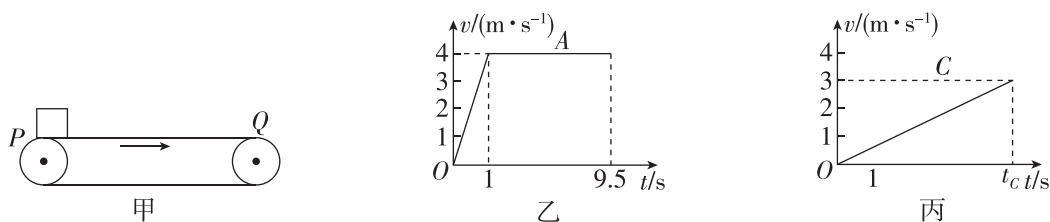
- A. 摩擦力对书包做的功为 $\frac{1}{2}mv^2$
- B. 摩擦力对传送带做的功为 $\frac{1}{2}mv^2$
- C. 书包与传送带之间摩擦产生的热量为 mv^2
- D. 与未放书包相比, 电动机多消耗的电能为 $\frac{1}{2}mv^2$

4. [2025·贵州黔南三模] 如图所示,倾斜传送带与水平面夹角为 θ ,以 v_0 的速度逆时针转动.某一时刻,一质量为 m 的小滑块从传送带顶端以初速度 v_0 滑上传送带,初速度方向沿传送带向下,经时间 t 运动到传送带底端.已知小滑块与传送带之间的动摩擦因数为 μ ,且 $\mu > \tan \theta$,重力加速度为 g ,不计空气阻力.小滑块从传送带顶端到底端的过程中,下列说法正确的是()

- A. 支持力的冲量为零
B. 重力的冲量大小为 $mgt \sin \theta$
C. 重力的功率为 mgv_0
D. 摩擦力对小滑块做的功为 $-mgv_0 t \sin \theta$



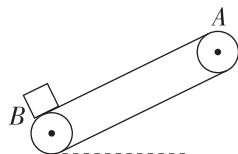
5. [2025·浙江杭州模拟] 如图甲所示,水平传送带顺时针方向匀速运动.从传送带左端 P 先后由静止轻轻放上两个物体 A 、 C ,物体 A 经 $t_A = 9.5$ s 到达传送带另一端 Q ,物体 C 经 t_C 到达传送带另一端 Q .若释放物体时刻作为 $t=0$ 时刻,分别作出 A 、 C 的速度—时间图像如图乙、丙所示.下列结论不正确的是()



- A. 传送带运动速度大小为 4 m/s
B. P 、 Q 间距为 36 m
C. C 与传送带间的动摩擦因数为 0.125
D. 丙图中 $t_C = 24$ s

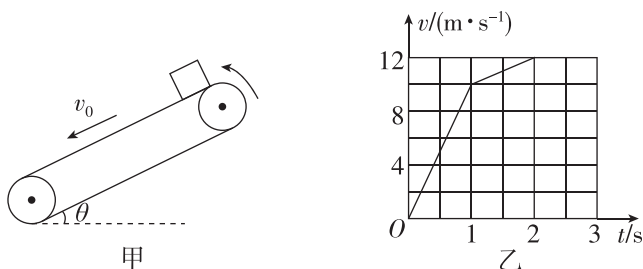
6. [2025·河北承德模拟] 如图所示,倾斜传送带以大小为 v_1 的速度顺时针转动时,将木箱无初速度地放在底端 B 点,木箱经时间 t_0 到达顶端 A 点,向上运动的过程中由于摩擦产生的热量为 Q_1 .传送带以大小为 v_2 的速度逆时针转动时,将木箱无初速度地放在 A 点,木箱经时间 t_0 也刚好到达底端 B 点,向下运动的过程中由于摩擦产生的热量为 Q_2 .设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,木箱可视为质点.下列说法正确的是()

- A. $v_1 = v_2$
B. $v_1 < v_2$
C. $Q_1 < Q_2$
D. $Q_1 > Q_2$



综合提升练

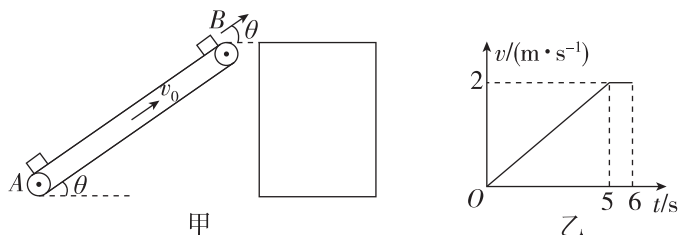
7. (多选)[2025·山西太原模拟] 如图甲所示,倾角为 θ 的足够长的传送带以恒定的速率 v_0 沿逆时针方向运行. $t=0$ 时,将质量 $m=1$ kg 的物体(可视为质点)轻放在传送带上,物体相对地面的 $v-t$ 图像如图乙所示.设沿传送带向下为正方向,重力加速度 g 取 10 m/s², $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$.则下列判断不正确的是()



- A. 传送带的速率 $v_0 = 10$ m/s
B. 传送带的倾角 $\theta = 30^\circ$
C. 物体与传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$
D. $0 \sim 2$ s 内物体在传送带上留下的痕迹为 6 m

8. [2025·惠州模拟] 如图甲所示, $t=0$ 时刻, 质量 $m=5\text{ kg}$ 的货物从传送带底端 A 静止释放, $t=6\text{ s}$ 时刻从顶端 B 抛出去, 最终落在与 B 点等高的平台上, 在传送带上运动的 $v-t$ 图像如图乙所示. 已知传送带与水平面夹角 $\theta=37^\circ$, 皮带轮大小及空气阻力可忽略不计, 货物可视为质点, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$. 求:

- (1) 货物与传送带之间的动摩擦因数 μ ;
- (2) 货物落点与 B 点的水平距离 x ;
- (3) 该装置传送货物相对空载至少需额外消耗的能量 E .



9. [2025·珠海质量监测] 如图所示为设计师设计的货物运输装置. 将货物从光滑斜面顶点由静止释放, 货物滑过斜面后进入光滑圆弧部分, 在圆弧的最低点有力传感器可以采集货物到达最低点时对圆弧轨道的压力. 水平传送带与圆弧最低点相切, 货物到达传送带上时若传送带速度合适, 货物可经传送带右端水平抛出后落入收集箱, 货物的尺寸相对于收集箱的尺寸可忽略. 传送带两转轴轴心间的距离 $L=3.6\text{ m}$, 货物与传送带之间的动摩擦因数 $\mu=0.50$. 传送带上表面到收集箱上边沿的竖直高度 $h=1.8\text{ m}$, 水平距离 $x=1.5\text{ m}$, 收集箱的长度 $l=3.3\text{ m}$, 高度 $d=1.4\text{ m}$, 货物的质量均为 $m=0.5\text{ kg}$. 已知货物到达圆弧最低点时传感器上的示数 $F_N=15\text{ N}$. 若传送带静止时, 货物恰好能到达传送带的最右端. 忽略空气阻力, 不考虑收集箱箱体厚度, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

- (1) 求货物到达圆弧最低点时的速度大小 v 以及圆弧的半径 R ;
- (2) 若货物恰好落到收集箱底部距离左侧壁 0.5 m 处的 A 点, 求货物在传送带上运动的时间 t ;
- (3) 要使货物都能落入收集箱内, 求传送带的速度大小 v' 的取值范围.

