

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

全品高考

第二轮专题

AI智慧教辅

???

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
分析能力：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指定的运动状态（静止、匀速、变速）。

$$v = \omega r, a_t = \omega^2 r, a_n = \frac{v^2}{r}, F_n = ma_n = m\omega^2 r$$

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

将匀变速直线运动
转换为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

动能是标量，动能定理表示合力的功与动能的改变量的等量关系

“对称性”运动是带电粒子
在复合场中运动过程里出现的一个特点
往往由此寻找解题的切入点

公式中涉及的位移、速度必须相对于一个参考系，一般以地面为参考系

重力和弹力（弹簧类）做功，不改变系统的机械能
除此之外的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

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。



沈阳出版发行集团

沈阳出版社

CONTENTS



第 1 讲 力与物体的平衡	107
第 2 讲 力与直线运动	109
第 3 讲 力与曲线运动	111
第 4 讲 万有引力与天体运动	113
第 5 讲 机械振动和机械波	115
第 6 讲 功与能	117
第 7 讲 冲量与动量	119
微专题 1 传送带模型综合问题	121
微专题 2 滑块—木板（子弹打木块）模型综合问题	123
微专题 3 动力学、动量和能量综合应用（A）	125
微专题 3 动力学、动量和能量综合应用（B）	127
第 8 讲 静电场	129
第 9 讲 磁场	131
微专题 4 带电粒子在组合场中的运动（A）	133
微专题 4 带电粒子在组合场中的运动（B）	135
微专题 5 带电粒子在叠加场中的运动	137
第 10 讲 恒定电流和交变电流	139
第 11 讲 电磁感应	141
微专题 6 电磁感应中的单杆模型	143
微专题 7 电磁感应中的双杆模型和线框模型	145
第 12 讲 热学	147
微专题 8 理想气体与热力学定律的综合应用	149
第 13 讲 光学 电磁振荡与电磁波	151
第 14 讲 波粒二象性与原子物理	153
第 15 讲 力学实验	155
第 16 讲 电学实验	157
第 17 讲 热学和光学实验	159

基础巩固练

1. [2025·河南郑州二模] 如图甲所示为2025年春晚宇树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 ()

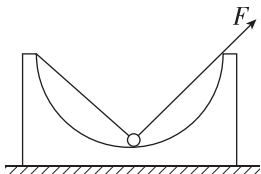


甲

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

2. [2025·河北卷] 如图,内壁截面为半圆形的光滑凹槽固定在水平面上,左右边沿等高.该截面内,一根不可伸长的细绳穿过带有光滑孔的小球,一端固定于凹槽左边沿,另一端过右边沿并沿绳方向对其施加拉力 F .小球半径远小于凹槽半径,所受重力大小为 G .若小球始终位于内壁最低点,则 F 的最大值为 ()

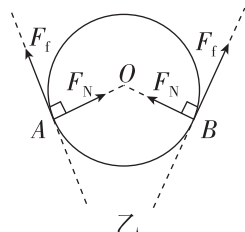


- A. $\frac{1}{2}G$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}G$
C. G D. $\sqrt{2}G$

3. [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_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 ()



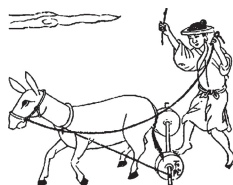
甲



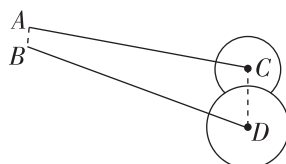
乙

- 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_f
D. 根据信息可推断塑料瓶的重力为 $F_N + F_f$

4. [2025·山东济南质检] 如图甲所示,古代北方播种后,用驴拉两个小石碾压土埋麦种,以利于麦种发芽.简化图如图乙所示, AB 平行于轻杆 CD ,轻绳 AC 、 BD 长度均为 $L = 2.01$ m,两石碾相同,整体(含轻杆)的总质量 $m = 21$ kg,与地面间的摩擦力大小是其对地面正压力的 $\frac{\sqrt{3}}{6}$, AB 长 $a = 0.3$ m, CD 长 $b = 0.7$ m, B 、 D 两点的高度差 $h = 1$ m,重力加速度 g 取 10 m/s²,不计其他摩擦,则石碾做匀速直线运动时每根轻绳上的拉力大小约为 ()



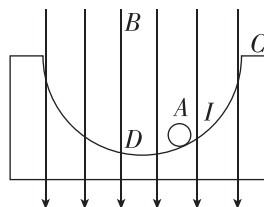
甲



乙

- A. 20.5 N B. 24.5 N
C. 30.2 N D. 36.2 N

5. (多选)[2025·黑龙江哈尔滨模拟] 如图所示,一固定光滑绝缘半圆弧槽 C 处于竖直向下的匀强磁场 B 中,槽内放有质量不变、电流方向垂直纸面向外的通电导体棒,静止于 A 位置,已知 D 位置为圆弧槽最低点.现使导体棒的电流缓慢增加时,下列说法正确的是 ()

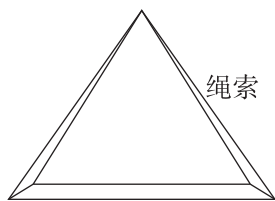


- A. 导体棒受的安培力方向缓慢改变
B. 导体棒将向圆弧槽最低点 D 移动
C. 导体棒对圆弧槽的压力增加
D. 导体棒所受的安培力与圆弧槽对导体棒的支持力的合力不变

6. [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 ()

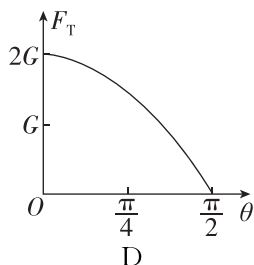
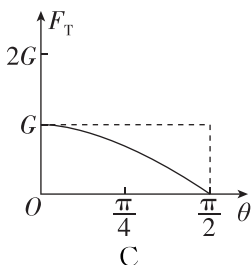
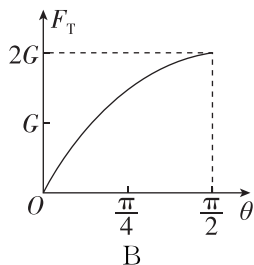
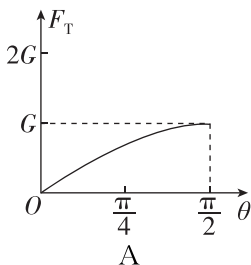
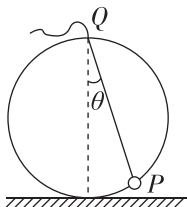


甲



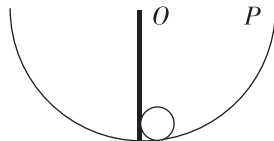
钢架
乙

- 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
7. [2025·广东清远模拟] 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 F_T .拉动细线使小球缓慢沿圆环向上移动,则下列 F_T 随 θ 变化的图像可能正确的是 ()



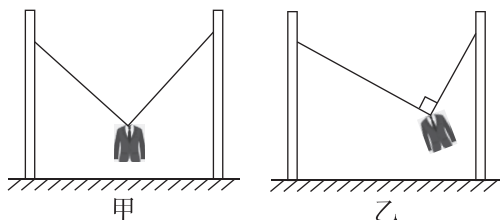
综合提升练

8. (多选)[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,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

9. (多选)[2025·山东泰安三模] 间距为 10 m 的两根固定的竖直杆间有一根晾衣绳,晾衣绳两端等高,长度为 14 m 且不可伸长.将一件衣服通过晾衣架挂在晾衣绳上,衣架能沿晾衣绳自由滑动,衣架挂钩和晾衣绳之间的摩擦力忽略不计.无风时,衣服和衣架的悬挂点刚好位于晾衣绳的中间位置,如图甲所示;有风时,有水平向右的风作用在衣服上,稳定后衣架悬挂点两侧的晾衣绳刚好垂直,如图乙所示.已知衣服和衣架的总质量为 1.4 kg ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,风对晾衣绳的作用力忽略不计,则下列说法正确的是 ()



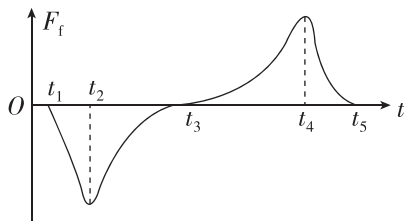
- A. 无风时,晾衣绳中的拉力大小为 7 N
- B. 有风时,晾衣绳中的拉力大小为 10 N
- C. 有风时,风对衣服的作用力大小为 2 N
- D. 有风时,晾衣绳对衣架的作用力大小为 12 N

基础巩固练

1. [2025·湖北鄂州模拟] 无人驾驶的汽车在投入运营前需要进行各种安全性能测试. 在一次刹车性能检测中, 车头依次通过 A、B、C、D 四个标志杆, 测得的数据有: $AB=15\text{ m}$, $CD=22\text{ m}$, 车头在 AB、BC、CD 段的运动时间依次为 1 s 、 0.5 s 、 2 s . 若把该车从 A 到 D 的过程近似为匀减速直线运动, 则车头经过 A 标志杆时的速率为 ()

- A. 16 m/s B. 17 m/s
C. 18 m/s D. 18.5 m/s

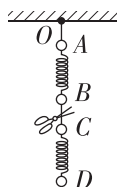
2. [2025·北京卷] 模拟失重环境的实验舱, 通过电磁弹射从地面由静止开始加速后竖直向上射出, 上升到最高点后回落, 再通过电磁制动使其停在地面. 实验舱运动过程中, 受到的空气阻力 F_f 的大小随速率增大而增大, F_f 随时间 t 的变化情况如图所示(向上为正). 下列说法正确的是 ()



- 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

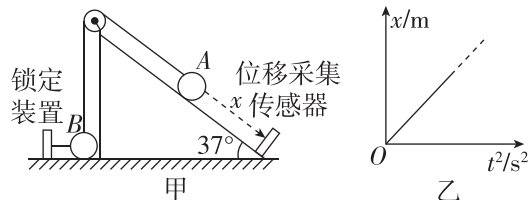
3. [2024·湖南卷] 如图所示, 质量分别为 $4m$ 、 $3m$ 、 $2m$ 、 m 的四个小球 A、B、C、D 通过细线或轻弹簧互相连接, 悬挂于 O 点, 处于静止状态, 重力加速度为 g . 若将 B、C 间的细线剪断, 则剪断瞬间 B 和 C 的加速度大小分别为 ()

- A. g , $1.5g$
B. $2g$, $1.5g$
C. $2g$, $0.5g$
D. g , $0.5g$



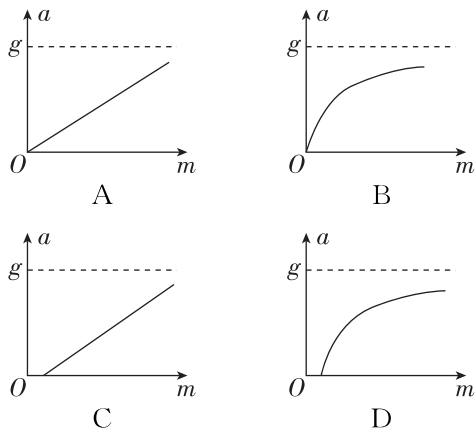
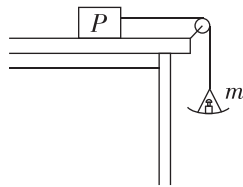
4. [2025·云南昭通模拟] 城市高层建筑建设施工, 往往采用配重的方式把装修材料运送到高处, 精简模型如图甲所示, 有固定于水平面上倾角为 37° 的斜面, 绕过顶端定滑轮的轻绳连接两小球 A、B (可视为质点), 质量分别为 M 和 m , B 小球被固定于地面上的锁定装置锁定, 某时刻解除锁定, 安装在斜面底端的位移采集传感器采集到 A

在斜面上下滑的位移 x 与时间 t 的二次方关系如图乙所示, 若该图像的斜率为 k , 不考虑一切摩擦, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, 则 A 与 B 的质量之比为 ()



- A. $\frac{k+3}{5-k}$ B. $\frac{k+5}{3-k}$
C. $\frac{k+2}{3-k}$ D. $\frac{k+3}{2-k}$

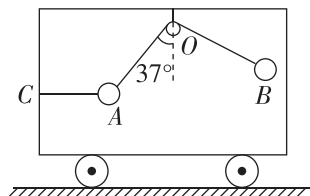
5. [2024·全国甲卷] 如图所示, 一轻绳跨过光滑定滑轮, 绳的一端系物块 P, P 置于水平桌面上, 与桌面间存在摩擦; 绳的另一端悬挂一轻盘 (质量可忽略), 盘中放置砝码. 改变盘中砝码总质量 m , 并测量 P 的加速度大小 a , 得到 $a-m$ 图像. 重力加速度大小为 g . 在下列 $a-m$ 图像中, 可能正确的是 ()



6. (多选) [2025·湖北七市州二模] 新能源赛车在水平路面上做直线加速性能测试时, 在其车厢内有可视为质点的小球 A、B 通过轻绳连接, 轻绳跨过车厢顶部的光滑轻质定滑轮, 小球 A 用另一轻绳系于车厢侧壁的 C 处, 某段时间内轻绳 AC 恰好水平, 绳 OA 段与竖直方向夹角为 37° , 如图所示. 已知 A、B 两小球的质量分别为 4 kg 和 3 kg , 车厢的质量为 293 kg , 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$. 下列说法正确的是 ()

班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

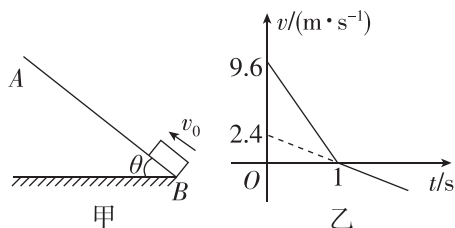
- A. 轻绳 OB 段与竖直方向的夹角为 53°
 B. 车厢受到的合外力大小为 4000 N
 C. 轻绳 AC 的弹力大小为 30 N



- D. 地面对车厢的支持力大小为 3000 N

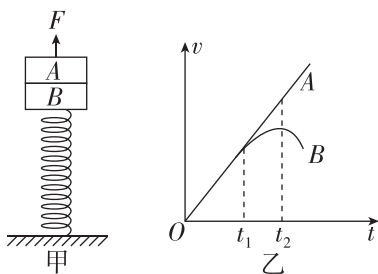
综合提升练

7. (多选)[2025·重庆九龙坡区模拟] 如图甲所示,水平地面固定一倾角为 θ (大小未知)、足够长的斜面,现将一小滑块(可视为质点)从斜面底端 B 点以 $v_0 = 9.6\text{ m/s}$ 的初速度沿斜面上滑,其速度 v 随时间 t 变化的图像如图乙所示,以平行斜面向上为正方向,重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 则下列说法正确的是 ()



- A. 斜面倾角的正弦值 $\sin \theta = 0.5$
 B. 小滑块与斜面间的动摩擦因数 $\mu = 0.45$
 C. 小滑块返回 B 点时的速度大小为 9.6 m/s
 D. 小滑块从 B 点开始上滑到返回 B 点经历的时间为 3 s

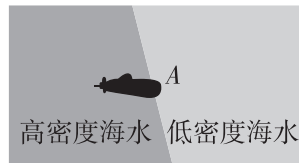
8. (多选)[2025·辽宁沈阳二模] 如图所示,一轻质弹簧的下端固定在水平面上,上端叠放两个质量均为 M 的物体 A 、 B (B 物体与弹簧连接),弹簧的劲度系数为 k ,初始时物体处于静止状态.现用竖直向上的拉力 F 作用在物体 A 上,使物体 A 开始向上做加速度为 a ($a < g$) 的匀加速直线运动,重力加速度为 g ,则下列说法不正确的是 ()



- 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

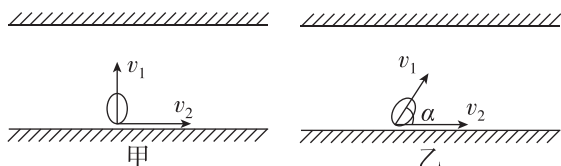
9. [2025·江西景德镇三模] 潜艇从高密度海水区域驶入低密度海水区域时,浮力顿减,潜艇如同“汽车掉下悬崖”,称之为“掉深”.我国海军某潜艇在执行任务期间,突然遭遇“掉深”,全艇官兵紧急自救脱险,创造了世界潜艇史上的极限自救奇迹.总质量为 $6.0 \times 10^6\text{ kg}$ 的某潜艇,在高密度海水区域距海平面 200 m ,距海底 112.5 m 处沿水平方向缓慢潜航,如图所示.当该潜艇驶入低密度海水区域 A 点时,浮力突然降为 $5.4 \times 10^7\text{ N}$, 10 s 后,潜艇官兵迅速对潜艇减重(排水),结果潜艇刚好零速度“坐底”并安全上浮,避免了一起严重事故.已知在整个运动过程中,潜艇所受阻力大小恒为 $0.6 \times 10^6\text{ N}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,假设潜艇减重的时间忽略不计,海底平坦,求:

- (1) 潜艇“掉深” 10 s 时的速度大小;
 (2) 潜艇减重排出水的质量.(结果取 2 位有效数字)

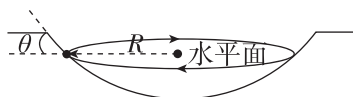


基础巩固练

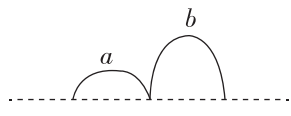
1. [2025·福建莆田三模] 一小船以两种方式渡河,如图甲所示,小船航行方向垂直于河岸;如图乙所示,小船航行方向与水流方向成锐角 α .已知小船在静水中航行的速度大小为 v_1 ,河水流速大小为 v_2 ,则下列说法正确的是 ()



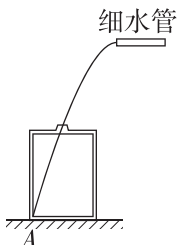
- A. 图甲中比图乙中小船渡河的时间短
B. 图甲中比图乙中小船渡河的合速度大
C. 图甲中比图乙中小船渡河的合位移大
D. 图甲和图乙中小船均做曲线运动
2. (多选)[2025·广东卷] 将可视为质点的小球沿光滑冰坑内壁推出,使小球在水平面内做匀速圆周运动,如图所示.已知圆周运动半径 R 为 0.4 m ,小球所在位置处的切面与水平面夹角 θ 为 45° ,小球质量为 0.1 kg ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 .关于小球,下列说法正确的有 ()



- A. 角速度为 5 rad/s
B. 线速度大小为 4 m/s
C. 向心加速度大小为 10 m/s^2
D. 所受支持力大小为 1 N
3. [2024·江苏卷] 喷泉 a 、 b 形成如图所示的形状,不计空气阻力,则喷泉 a 、 b ()

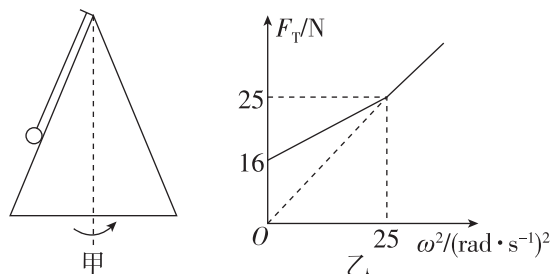


- A. 加速度相同
B. 初速度相同
C. 在最高点的速度相同
D. 在空中的时间相同
4. [2024·浙江1月选考] 如图所示,小明取山泉水时发现水平细水管到水平地面的距离为水桶高的两倍,在地面上平移水桶,水恰好从桶口中心无阻挡地落到桶底边沿 A .已知桶高为 h ,直径为 D ,重力加速度为 g ,则水离开出水口的速度大小为 ()



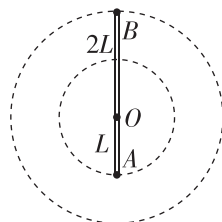
- A. $\frac{D}{4}\sqrt{\frac{g}{h}}$
B. $\frac{D}{2}\sqrt{\frac{g}{2h}}$
C. $\frac{(\sqrt{2}+1)D}{2}\sqrt{\frac{g}{2h}}$
D. $(\sqrt{2}+1)D\sqrt{\frac{g}{2h}}$

5. (多选)[2025·广东深圳一模] 一根轻质细线一端系一可视为质点的小球,细线另一端固定在一光滑圆锥顶上,如图甲所示,设小球在水平面内做匀速圆周运动的角速度为 ω ,线的张力 F_T 随 ω^2 变化的图像如图乙所示, g 取 10 m/s^2 .下列说法正确的是 ()



- A. 细线的长度为 1 m
B. 细线的长度为 0.5 m
C. 小球的质量为 2 kg
D. 小球的质量为 3 kg
6. [2025·江西景德镇三模] 如图所示,轻杆长 $3L$,在杆两端分别固定质量均为 m 的球 A 和 B ,光滑水平转轴穿过杆上距球 A 为 L 处的 O 点,外界给系统一定能量后,杆和球在竖直平面内转动,球 B 运动到最高点时,杆对球 B 恰好无作用力.忽略空气阻力,重力加速度为 g .则球 B 在最高点时 ()

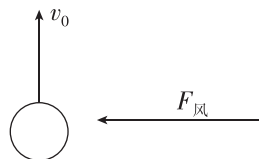
- A. 球 B 的速度为零
B. 球 A 的速度大小为 $\frac{\sqrt{2gL}}{2}$
C. 水平转轴对杆的作用力为 mg
D. 水平转轴对杆的作用力为 $2mg$



综合提升练

7. [2025·河北秦皇岛一模] 一个质量为 $m=2.7\text{ g}$ 的乒乓球,以 $v_0=15\text{ m/s}$ 的初速度水平向北抛出,此时正好有风,风力水平向西,俯视图如图所示,已知重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,乒乓球受到的水平风力大小恒为 0.027 N .乒乓球在空中运动 0.2 s 过程中,不计其他阻力,下列说法正确的是 ()

- A. 乒乓球做变加速曲线运动
B. 乒乓球的加速度大小为 10 m/s^2
C. 乒乓球向北运动的位移大小为 3 m
D. 乒乓球下落高度为 0.4 m



班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

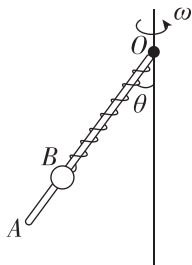
8. (多选)[2025·河南八市联考模拟] 一根粗糙的轻杆 OA 上端固定在竖直转轴上,轻杆与竖直方向夹角始终为 $\theta=30^\circ$,可以以某一角速度 ω 绕竖直轴匀速转动.轻杆上套有轻质弹簧,弹簧一端与轻杆端点 O 拴接,另一端与套在杆上的小球相连.弹簧原长为 L ,劲度系数 $k=\frac{\sqrt{3}mg}{2L}$,小球质量为 m ,在 B 点相对于杆静止, $OB=2L$.小球和杆之间的动摩擦因数 $\mu=0.5$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度为 g .下列说法正确的是 ()

A. 若 $\omega=0$,小球受到的摩擦力沿杆向上

B. 无论角速度 ω 多大,小球受到的摩擦力不可能沿杆向下

C. 小球刚要与杆发生相对滑动时,小球所受的摩擦力大小为 $(2-\sqrt{3})mg$

D. 小球与杆发生相对滑动时的临界角速度为 $\sqrt{\frac{(2-\sqrt{3})g}{L}}$

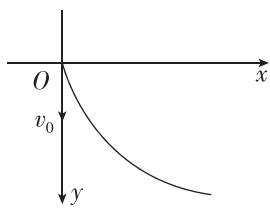


9. [2025·辽宁葫芦岛一模] 如图所示,有一竖直平面内的平面直角坐标系 xOy , $t=0$ 时刻将一质量为 $m=0.1\text{ kg}$ 的小球,从坐标原点 O 处沿 y 轴以 $v_0=2\text{ m/s}$ 的初速度向下抛出,小球在运动过程中始终受除重力以外的恒力 F 作用,恒力 F 平行于平面直角坐标系 xOy ,小球运动的轨迹方程为 $x=\frac{5}{4}y^2$, P 为运动轨迹上一点(图中未标出),重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

(1)求小球运动过程中的加速度大小和方向;

(2)求恒力 F 的大小和方向;

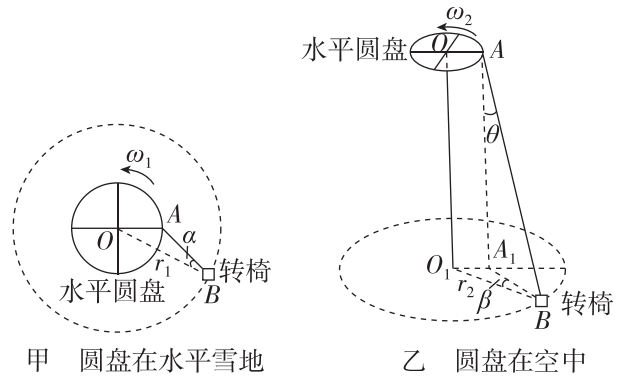
(3)当 OP 与 x 轴正方向夹角为 60° 时,求小球在 P 点具有的动能.(保留 2 位有效数字)



10. [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·河北石家庄二模] 某行星的质量为地球的8倍,半径为地球的2倍.若地球的第一宇宙速度为 v_0 ,则该行星的第一宇宙速度为 ()

- A. v_0 B. $2v_0$ C. $2\sqrt{2}v_0$ D. $4v_0$

2. [2025·湖北卷] 甲、乙两行星绕某恒星做圆周运动,甲的轨道半径比乙的小.忽略两行星之间的万有引力作用,下列说法正确的是 ()

- A. 甲运动的周期比乙的小
B. 甲运动的线速度比乙的小
C. 甲运动的角速度比乙的小
D. 甲运动的向心加速度比乙的小

3. [2025·湖南卷] 我国研制的“天问二号”探测器,任务是对伴地小行星及彗星交会等进行多目标探测.某同学提出探究方案,通过释放卫星绕小行星进行圆周运动,可测得小行星半径 R 和质量 M .为探测某自转周期为 T_0 的小行星,卫星先在其同步轨道上运行,测得距离小行星表面高度为 h ,接下来变轨到小行星表面附近绕其做匀速圆周运动,测得周期为 T_1 .已知引力常量为 G ,不考虑其他天体对卫星的引力,可根据以上物理量

得到 $R = \frac{a^{\frac{2}{3}}}{b^{\frac{2}{3}} - a^{\frac{2}{3}}}h$, $M = \frac{4\pi^2 R^3}{Gc^2}$. 下列选项正确的是 ()

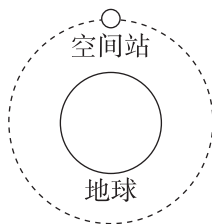
- A. a 为 T_1 , b 为 T_0 , c 为 T_1
B. a 为 T_1 , b 为 T_0 , c 为 T_0
C. a 为 T_0 , b 为 T_1 , c 为 T_1
D. a 为 T_0 , b 为 T_1 , c 为 T_0

4. (多选)[2025·安徽卷] 2025年4月,我国已成功构建国际上首个基于DRO(远距离逆行轨道)的地月空间三星星座,DRO具有“低能进入、稳定停泊、机动转移”的特点.若卫星甲从DRO变轨进入环月椭圆轨道,该轨道的近月点和远月点距月球表面的高度分别为 a 和 b ,卫星的运行周期为 T ;卫星乙从DRO变轨进入半径为 r 的环月圆形轨道,周期也为 T .月球的质量为 M ,半径为 R ,引力常量为 G .假设只考虑月球对甲、乙的引力,则 ()

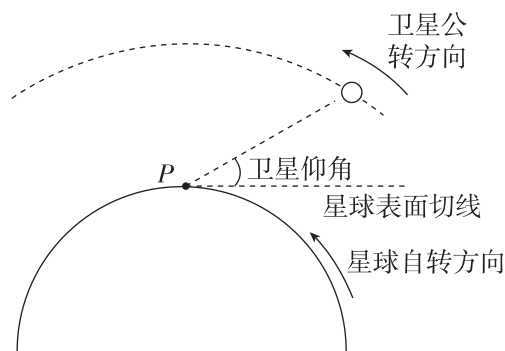
- A. $r = \frac{a+b+R}{2}$ B. $r = \frac{a+b}{2} + R$
C. $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$ D. $M = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$

5. [2025·山东泰安模拟] 2025年4月25日,神舟二十号载人飞船成功实现了与天和核心舱对接,标志着我国航天事业又取得进一步突破.对接后的飞船与空间站形成一个新的组合体,将该组合体绕地球的运行视为匀速圆周运动.已知引力常量 G ,根据下列物理量能计算出地球质量的是 ()

- A. 组合体的质量和绕地半径
B. 组合体的质量和绕地周期
C. 组合体的绕地线速度和绕地半径
D. 组合体的绕地角速度和绕地周期



6. [2025·安徽江南十校模拟] 近年来,我国空间科学创新发展驶入“快车道”.假设有一空间探测器着陆在某个类地星球表面进行观测时发现,该星球为规则球体,半径为 R ,自转周期为 $2T$,其赤道上空有一颗沿圆形轨道运行的卫星,它的运行方向与类地星球的自转方向相同,公转周期为 T .如图所示,某时刻,位于星球赤道上 P 点的探测器观测到卫星的仰角为 30° , $\frac{T}{6}$ 后,观测到卫星仰角变为 90° .引力常量为 G .根据以上信息,该类地星球的质量约为 ()

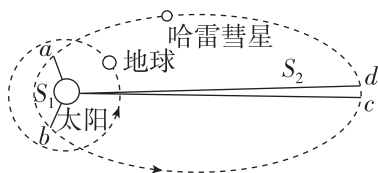


- A. $\frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$ B. $\frac{\pi^2 R^3}{GT^2}$
C. $\frac{12\sqrt{3}\pi^2 R^3}{GT^2}$ D. $\frac{3\sqrt{3}\pi^2 R^3}{GT^2}$

综合提升练

7. [2025·浙江1月选考] 地球和哈雷彗星绕太阳运行的轨迹如图所示,彗星从 a 运行到 b 、从 c 运行到 d 的过程中,与太阳连线扫过的面积分别为 S_1 和 S_2 ,且 $S_1 > S_2$.彗星在近日点与太阳中心的距离约为地球公转轨道半径的0.6倍,则彗星 ()

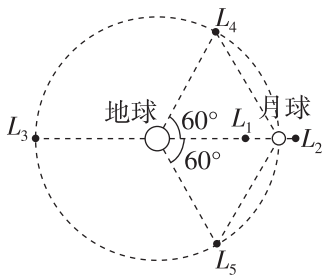
班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	



- A. 在近日点的速度小于地球的速度
 B. 从 b 运行到 c 的过程中动能先增大后减小
 C. 从 a 运行到 b 的时间大于从 c 运行到 d 的时间
 D. 在近日点加速度约为地球的加速度的 0.36 倍

8. [2025·河北石家庄模拟] 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(如地球和月亮)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. 若飞行器位于这些点上, 会在地球与月球共同引力作用下, 可以几乎不消耗燃料而保持与月球同步做圆周运动. 若发射一颗卫星定位于拉格朗日 L_2 点, 跟地、月两个大天体保持相对静止. 设地球质量是月球的 k 倍, 地月间距为 L , 拉格朗日点 L_2 与月球间距离为 d . 下列说法正确的是 ()

- A. 该卫星绕地球运动周期大于月球公转周期
 B. 该卫星在 L_2 点处于平衡状态
 C. 该卫星与月球绕地球运动的线速度之比为 $v_{卫} : v_{月} = L : (L+d)$



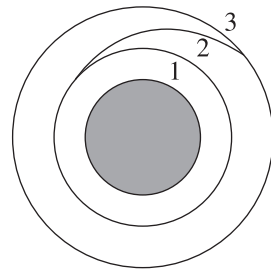
- D. k 、 L 、 d 的关系式为 $\frac{1}{(L+d)^2} + \frac{1}{kd^2} = \frac{L+d}{L^3}$

9. [2025·山西咸阳模拟] 2024 年 9 月 21 日发生海王星冲日现象, 即海王星、地球、太阳三者处于同一直线, 此时是观察海王星的最佳时间. 已知地球到太阳距离为 1 个天文单位, 海王星到太阳距离约为 30 个天文单位, 则下列说法正确的是 ()

- A. 发生海王星冲日时太阳位于地球和海王星之间的某一点
 B. 海王星绕太阳公转的周期约为 164 年
 C. 上一次出现海王星冲日现象是在 2022 年 9 月的某一天
 D. 在相同时间内, 海王星、地球与太阳中心连线扫过的面积相等

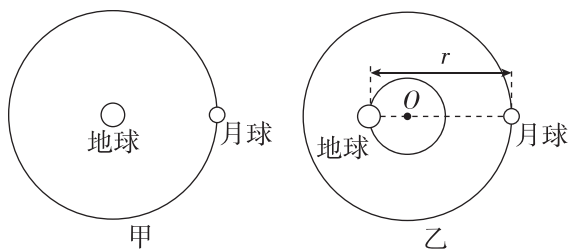
10. [2025·安徽淮北一模] 2024 年 11 月 15 日, 搭载天舟八号货运飞船的长征七号遥九运载火箭, 在我国文昌航天发射场点火发射. 天舟八号货运飞船 A 与空间站 B 交会对接的示意图如图所示, 飞船顺利进入预定圆轨道 1, 并以周期 T_1 稳定运行, 之后飞船从 1 号轨道经 2 号转移轨道逐步接近在 3 号圆轨道运行的空间站, 飞船与空间站组合体完成交会对接, 并在 3 号轨道上以周期 T_2 稳定运行. 已知引力常量为 G , 地球半径为 R , 1 号圆轨道距地面高度为 h_1 , 3 号圆轨道距地面高度为 h_2 , 则 ()

- A. 空间站与天舟八号完成对接之后, 运动速度变慢
 B. 货运飞船从 1 号轨道进入 2 号转移轨道需要点火减速
 C. 货运飞船在 1、3 两个轨道上稳定运行时线速度大小之比为 $\sqrt{\frac{R+h_1}{R+h_2}}$



- D. 根据题目条件可以求出地球密度的表达式为 $\rho = \frac{3\pi(R+h_1)^3}{GT_1^2 R^3}$

11. [2025·天津九校联考] 近似计算地月系统时可以认为月球绕着地球做匀速圆周运动, 如图甲所示, 月球绕地球运动的周期为 T_1 . 为了更精准测量地月系统, 认为地月系统是一个双星系统, 如图乙所示, 在相互之间的万有引力作用下, 绕连线上的 O 点做匀速圆周运动, 月球绕 O 点运动的周期为 T_2 . 若地球、月球质量分别为 $m_{地}$ 、 $m_{月}$, 两球心相距为 r , 地球半径为 R , 引力常量为 G , 下列说法正确的是 ()



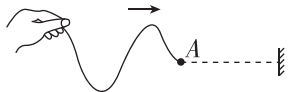
- A. 图甲中, 地球的密度可表示为 $\frac{3\pi}{GT_1^2}$
 B. 图甲中月球绕地球运动的周期 T_1 等于图乙中月球绕 O 点运动的周期 T_2
 C. 图乙中地月双星系统中 O 点到地心距离为 $\frac{m_{月}}{m_{地} + m_{月}} r$
 D. 图乙中地月双星转动的角速度与地月质量之和成正比

基础巩固练

1. [2025·广东卷] 关于受迫振动和多普勒效应, 下列说法正确的是 ()

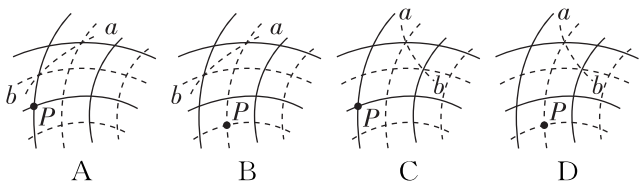
- A. 系统的固有频率与驱动力频率有关
- B. 只要驱动力足够大, 共振就能发生
- C. 应用多普勒效应可以测量车辆的速度
- D. 观察者与波源相互远离时, 接收到的波的频率比波源的频率大

2. [2025·江苏南京模拟] 将较长的绳一端固定在墙上, 另一端用手捏住以恒定振幅上下持续振动, 产生的绳波沿绳自左向右传播, 图示时刻波形刚好传播到 A 点, 下列判断正确的是 ()



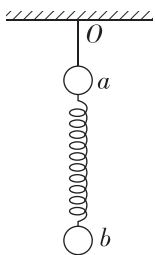
- A. 手的起振方向向下
- B. 若减小手的振动频率, 绳波的传播速度不发生变化
- C. 若增大手的振动频率, 绳波的波长将增大
- D. 若停止手的振动, 绳中波形立即消失

3. [2025·黑吉辽蒙卷] 平衡位置在同一水平面上的两个振动完全相同的点波源, 在均匀介质中产生两列波. 若波峰用实线表示, 波谷用虚线表示, P 点位于其最大正位移处, 曲线 ab 上的所有点均为振动减弱点, 则下列图中可能满足以上描述的是 ()



4. (多选) [2025·湖北卷] 质量均为 m 的小球 a 和 b 由劲度系数为 k 的轻质弹簧连接, 小球 a 由不可伸长的细线悬挂在 O 点, 系统处于静止状态, 如图所示. 将小球 b 竖直下拉长度 l 后静止释放. 重力加速度大小为 g , 忽略空气阻力, 弹簧始终在弹性限度内. 释放小球 b 后 ()

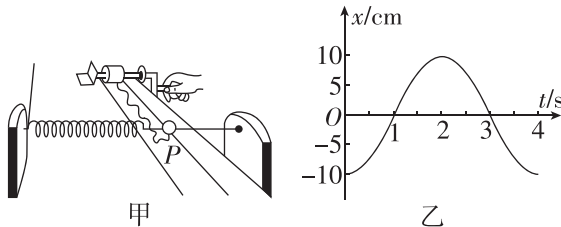
- A. 小球 a 可能会运动
- B. 若小球 b 做简谐运动, 则其振幅为 $\frac{l}{2}$



C. 当且仅当 $l \leq \frac{mg}{k}$ 时, 小球 b 才能始终做简谐运动

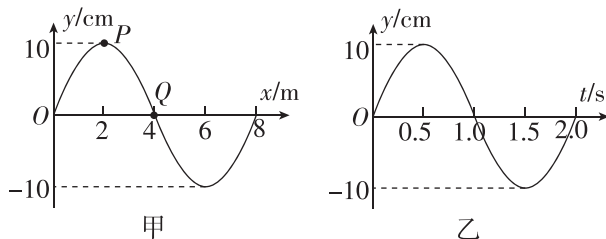
D. 当且仅当 $l \leq \frac{2mg}{k}$ 时, 小球 b 才能始终做简谐运动

5. (多选) [2025·湖南四校质检] 简谐运动的振动图线可用下述方法画出: 如图甲所示, 在弹簧振子的小球上安装一支绘图笔 P, 让一条纸带在与小球振动方向垂直的方向上匀速运动, 笔 P 在纸带上画出的就是小球的振动图像. 取振子水平向右的方向为振子离开平衡位置的位移正方向, 纸带运动的距离代表时间, 得到的振动图线如图乙所示. 则下列说法正确的是 ()



- A. 弹簧振子的周期为 4 s
- B. $t = 17$ s 时振子相对平衡位置的位移是 10 cm
- C. 若纸带运动的速度为 2 cm/s, 振动图线上 $t = 1$ s 到 $t = 3$ s 间的距离是 4 cm
- D. 2.5 s 时振子正在向 x 轴正方向运动

6. [2025·北京东城区质检] 图甲为一列简谐横波在 $t = 1.0$ s 时的波形图, P 是平衡位置为 $x = 2$ m 处的质点, Q 是平衡位置为 $x = 4$ m 处的质点, 图乙为质点 Q 的振动图像. 下列判断正确的是 ()



- A. 该波沿 x 轴负方向传播
- B. $t = 1.5$ s 时, 质点 P 的位移达到负向最大
- C. $t = 1.5$ s 时, 质点 Q 的回复力方向沿 y 轴负方向
- D. 这列简谐波的波速为 8 m/s

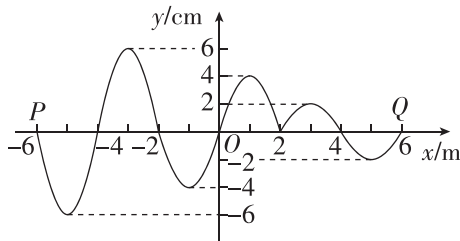
综合提升练

班级

姓名

题号
答题区

7. (多选)[2025·河北示范性高中三模] 波源 P 、 Q 分别位于 x 轴上 $x = -6$ m 和 $x = 6$ m 处,同时起振产生的两列简谐横波在同一均匀介质中沿 x 轴相向传播,某时刻形成如图所示的波形.下列说法正确的是 ()

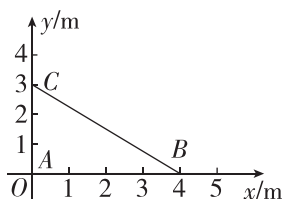


- A. 两列简谐横波的频率相同,波长均为 4 m
B. 波源 P 产生的简谐横波的振幅为 6 m,波源 Q 产生的简谐横波的振幅为 4 m

- C. 平衡位置在 $x = 0$ 处的质点为振动减弱点
D. 平衡位置在 $x = 1$ m 处的质点为振动减弱点

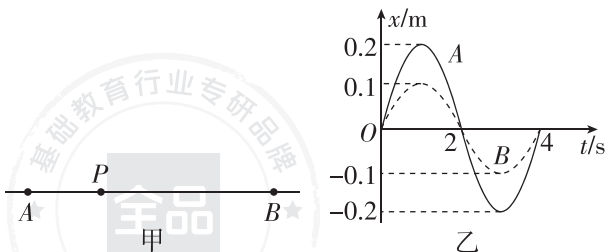
8. (多选)[2025·湖南卷] 如图, $A(0,0)$ 、 $B(4,0)$ 、 $C(0,3)$ 在 xOy 平面内,两波源分别置于 A 、 B 两点. $t = 0$ 时,两波源从平衡位置起振,起振方向相同且垂直于 xOy 平面.频率均为 2.5 Hz.两波源持续产生振幅相同的简谐横波,波分别沿 AC 、 BC 方向传播,波速均为 10 m/s.下列说法正确的是 ()

- A. 两横波的波长均为 4 m
B. $t = 0.4$ s 时, C 处质点加速度为 0
C. $t = 0.4$ s 时, C 处质点速度不为 0



- D. $t = 0.6$ s 时, C 处质点速度为 0

9. (多选)[2025·湖北武汉模拟] 如图甲所示,同种均匀介质中存在能产生简谐横波的 A 、 B 两个波源, A 、 B 间距为 5 m 且同时起振,质点 P 在两波源的连线上, $AP = 1$ m,两波源的振动图像如图乙中的实线和虚线所示.已知两波源的振动传播到 P 点的时间差为 6 s.则 ()

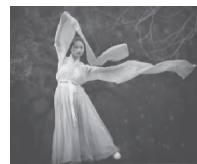


- A. 波源 A 形成的简谐横波在介质中的波长为 2 m
B. 当两波源的振动均传到 P 点后, P 点的振幅

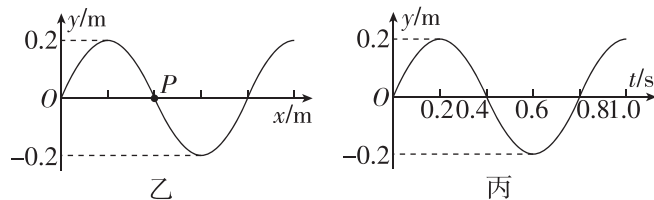
为 0.3 m

- C. 以 B 波源传到 P 点时为计时起点,再过 1 s, P 点偏离平衡位置的位移为 0.1 m
D. 以 A 波源传到 P 点时为计时起点,再过 8 s, P 点走过的路程为 1.4 m

10. (多选)[2025·四川成都二模] 图甲为中国京剧中的水袖舞表演,若水袖的波浪可视为简谐横波,图乙为该简谐横波在 $t = 0$ 时刻的波形图, P 、 Q 为该波上平衡位置相距 1.05 m 的两个质点,此时质点 P 位于平衡位置,质点 Q 位于波峰(未画出),且质点 P 比质点 Q 先振动.图丙为图乙中 P 点的振动图像.已知该波的波长在 0.5 m 至 1 m 之间,袖子足够长,则下列说法正确的是 ()



甲



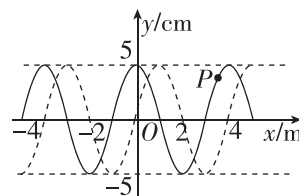
- A. 该波沿 x 轴负方向传播
B. 该波的传播速度为 1 m/s
C. 质点 Q 的振动方程为 $y = 0.2 \sin(\frac{5\pi}{2}t + \frac{\pi}{2})$ m
D. 若该波遇到一障碍物能发生明显的衍射现象,则该障碍物的尺寸可能为 60 cm

11. [2025·辽宁沈阳质检] 如图所示是在竖直方向上振动并沿水平方向传播的简谐横波,实线是 $t = 0$ 时刻的波形图,虚线是 $t = 0.2$ s 时刻的波形图.

(1)若波沿 x 轴负方向传播,求它传播的速度.

(2)若波沿 x 轴正方向传播,求它的最大周期.

(3)若波速是 25 m/s,求 $t = 0$ 时刻 P 点的运动方向.



基础巩固练

1. 如图所示是古代人民“簸扬糠秕”的劳动场景,在恒定水平风力作用下,从同一高度由静止落下质量不同的米粒和糠秕(米粒的质量大于糠秕的质量)落到地面不同位置而达到分离米粒和糠秕的目的.若不计空气阻力,下列说法正确的是 ()



- A. 糠秕在空中运动的时间大于米粒的运动时间
- B. 落地时,米粒和糠秕重力的瞬时功率相等
- C. 从释放到落地的过程中,重力对米粒和糠秕做的功相同
- D. 从释放到落地的过程中,水平方向上位移较大的是糠秕

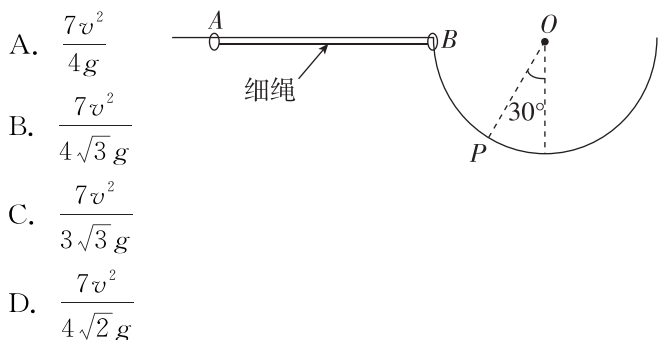
2. [2025·山东卷] 一辆电动小车上的光伏电池,将太阳能转换成的电能全部给电动机供电,刚好维持小车以速度 v 匀速运动,此时电动机的效率为 50%. 已知小车的质量为 m ,运动过程中受到的阻力 $F_f = kv$ (k 为常量),该光伏电池的光电转换效率为 η ,则光伏电池单位时间内获得的太阳能为 ()

- A. $\frac{2kv^2}{\eta}$
- B. $\frac{kv^2}{2\eta}$
- C. $\frac{kv^2 + mv^2}{2\eta}$
- D. $\frac{2kv^2 + mv^2}{\eta^2}$

3. (多选)[2025·河北保定模拟] 质量为 m 的滑雪运动员沿着倾角为 60° 的一段斜坡从静止开始自由滑下,下滑过程中运动员加速度大小为 $\frac{\sqrt{3}}{6}g$, g 为重力加速度;运动员沿斜坡下滑 L 的过程中,下列说法正确的是 ()

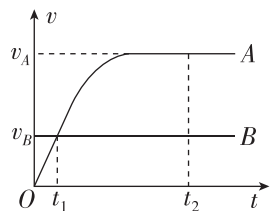
- A. 运动员重力做功为 $\frac{1}{2}mgL$
- B. 克服摩擦阻力做功为 $\frac{2\sqrt{3}}{3}mgL$
- C. 合力做功为 $\frac{\sqrt{3}}{6}mgL$
- D. 下滑 $\frac{1}{2}L$ 时重力与合力瞬时功率之比为 3 : 1

4. [2025·安徽宿州一模] 如图所示,竖直固定轨道由水平杆和半圆形轨道连接而成,半圆形轨道两 endpoints 与圆心等高,现将光滑的小圆环 A、B 分别套在水平杆与圆轨道上,A、B 用一不可伸长的轻质细绳相连,A、B 质量相等,且可看作质点,细绳长为半圆轨道半径的 $\sqrt{3}$ 倍,开始时细绳水平伸直,A、B 静止.由静止释放 B 后,已知当 B 通过半圆轨道上 P 点时,圆环 B 下滑的速度大小为 v ,已知 P 点和圆心连线 OP 与竖直方向的夹角为 30° ,重力加速度为 g ,则半圆轨道的半径为 ()



5. (多选)[2025·天津河西区二模] A 车在平直公路上以恒定加速度启动,A 车启动的同时 B 车从其旁边沿相同的运动方向匀速驶过. A 车追上 B 车时恰好结束匀加速直线运动,如图所示为两车的 $v-t$ 图像. 已知 A 车的额定功率为 P ,且 A 车在运动过程中所受阻力恒定,则下列说法正确的是 ()

- A. A 车追上 B 车时,A 车的速度大小为 $2v_B$
- B. $0 \sim t_1$ 时间内,A 车所受合力小于 B 车所受合力

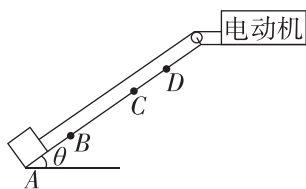


- C. $0 \sim t_1$ 时间内,A 车所受牵引力的大小为 $\frac{P}{v_B}$
- D. $0 \sim t_2$ 时间内,A 车所受牵引力做的功为 $P(t_2 - t_1)$

6. [2025·山东德州一模] 如图所示,一个质量为 $m = 100 \text{ kg}$ 的物块(可视为质点)在输出功率恒定的电动机作用下,从斜面底端 A 点由静止开始加速运动至 B 点时达到最大速度 $v = 2 \text{ m/s}$,之后物块匀速运动至 C 点,此时关闭电动机,物块从 C 点运动到 D 点时速度为 0.物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$,斜面倾角 $\theta = 53^\circ$,AD 间距离 $L = 5 \text{ m}$, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$, g 取 10 m/s^2 ,下列说法中正确的是 ()

班级
姓名

题号
1
2
3
4
5
6
7



- A. AD 过程物块增加的机械能为 $5 \times 10^3 \text{ J}$
 B. AD 过程因摩擦产生的内能为 $2.5 \times 10^3 \text{ J}$
 C. AC 过程电动机输出的总能量为 $5.5 \times 10^3 \text{ J}$
 D. AC 过程电动机的输出功率为 1.6 kW

综合提升练

7. (多选) [2025 · 云南卷] 如图所示, 倾角为 θ 的固定斜面, 其顶端固定一劲度系数为 k 的轻质弹簧, 弹簧处于原长时下端位于 O 点. 质量为 m 的滑块 Q (视为质点) 与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \tan \theta$. 过程 I: Q 以速度 v_0 从斜面底端 P 点沿斜面向上运动恰好能滑至 O 点; 过程 II: 将 Q 连接在弹簧的下端并拉至 P 点由静止释放, Q 通过 M 点 (图中未画出) 时速度最大, 过 O 点后能继续上滑. 弹簧始终在弹性限度内, 假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 忽略空气阻力, 重力加速度为 g . 则 ()

A. P 、 M 两点之间的距离

$$\text{为 } \frac{kv_0^2 - 4mg^2 \sin^2 \theta}{4k g \sin \theta}$$

B. 过程 II 中, Q 在从 P 点单向运动到 O 点的过程中损失的机械能为

$$\frac{1}{4}mv_0^2$$

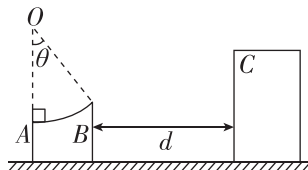
C. 过程 II 中, Q 从 P 点沿斜面向上运动的最大

$$\text{位移为 } \frac{kv_0^2 - 8mg^2 \sin^2 \theta}{2k g \sin \theta}$$

D. 连接在弹簧下端的 Q 无论从斜面上何处释放, 最终一定静止在 OM (含 O 、 M 点) 之间

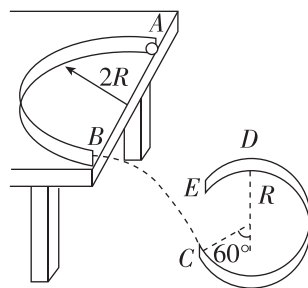
8. [2025 · 安徽合肥模拟] 滑板是一项青少年酷爱的运动. 将一青少年在一次训练中的运动简化为如图所示的模型, 圆心角 $\theta = 37^\circ$ 的光滑圆弧凹槽轨道置于粗糙水平面上, 圆弧半径 $R = 1 \text{ m}$. 青少年以 $v_0 = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$ 的速度从 A 点水平进入圆弧轨道, 从 B 点离开圆弧轨道后恰好沿水平方向滑上固定平台上的 C 点. 已知青少年 (视为质点) 的质量 $m = 6 \text{ kg}$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 不计空气阻力, 若圆弧轨道与地面不发生相对滑动, 求:

- (1) 青少年从 B 点离开圆弧轨道时的速度大小;
 (2) 平台 C 点离圆弧轨道 B 点的水平距离 d ;
 (3) 圆弧轨道与地面间摩擦力的最大值.



9. [2023 · 湖北卷] 如图为某游戏装置原理示意图. 水平桌面上固定一半圆形竖直挡板, 其半径为 $2R$ 、内表面光滑, 挡板的两端 A 、 B 在桌面边缘, B 与半径为 R 的固定光滑圆弧轨道 CDE 在同一竖直平面内, 过 C 点的轨道半径与竖直方向的夹角为 60° . 小物块以某一水平初速度由 A 端沿切线方向进入挡板内侧, 从 B 点飞出桌面后, 在 C 点沿圆弧切线方向进入轨道 CDE 内侧, 并恰好能到达轨道的最高点 D . 小物块与桌面之间的动摩擦因数为 $\frac{1}{2\pi}$, 重力加速度大小为 g , 忽略空气阻力, 小物块可视为质点. 求:

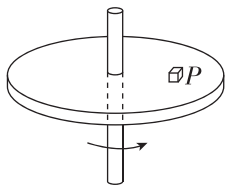
- (1) 小物块到达 D 点的速度大小;
 (2) B 和 D 两点的高度差.
 (3) 小物块在 A 点的初速度大小.



基础巩固练

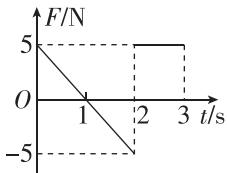
1. [2025·辽宁沈阳模拟] 如图所示,一足够大的水平圆盘以角速度 ω 绕过圆心的竖直轴匀速转动.圆盘上距轴 R 处的 P 点有一质量为 m 的小物体随圆盘一起转动.某时刻圆盘突然停止转动,小物体由 P 点滑至圆盘上的某点 Q 处(图中未画出)停止.下列说法正确的是 ()

- A. 圆盘停止转动前,小物体所受摩擦力大小为 $mR\omega^2$,摩擦力方向与运动方向相反
- B. 圆盘停止转动前,小物体在圆周运动一个周期内所受摩擦力的冲量大小为 $2\pi mR\omega$
- C. 圆盘停止转动后,直至小物体停止运动,小物体在此滑动过程中所受摩擦力的冲量大小为 $mR\omega$
- D. 圆盘停止转动后,小物体沿过 P 点的圆盘半径方向向外做离心运动



2. [2025·湖北武汉模拟] 一物体静止在光滑水平面上,从 $t=0$ 时刻起,受到的水平外力 F 如图所示,以向右运动为正方向,物体质量为 2.5 kg ,则下列说法正确的是 ()

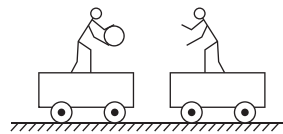
- A. 前 1 s 内力 F 对物体的冲量大小为 $5\text{ N}\cdot\text{s}$
- B. $t=2\text{ s}$ 时物体回到出发点
- C. $t=3\text{ s}$ 时物体的速度大小为 1 m/s
- D. 第 3 s 内物体的位移为 1 m



3. (多选)[2025·浙江宁波模拟] 水火箭是利用反冲原理制作的趣味玩具,瓶内有高压气体和一定量的水.总质量为 M 的水火箭,由静止沿竖直方向发射,在极短的时间内将内部质量为 m 的水以速度 v_0 向下喷出,箭体上升的最大高度为 h ,重力加速度大小为 g ,忽略空气阻力.下列说法正确的是 ()



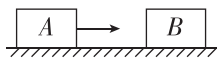
- A. 瓶内高压气体对箭体做正功
- B. 喷水后瞬间,箭体的速度大小为 $\frac{mv_0}{M-m}$
- C. 箭体上升的最大高度为 $\frac{mv_0^2}{2(M-m)g}$
- D. 整个过程中,箭体与水组成的系统机械能守恒
4. [2025·广东潮州模拟] 如图所示,两辆完全相同的小车都静止在光滑水平面上,车上各站着一人,人与车总质量均为 M ,甲、乙中的一人手持一质量为 m 的篮球.从某时刻起,持球人将篮球以水平速度 v 抛给另一人,另一人接到球后,又把球抛给对方...,直到最终球被甲、乙两人中的一人接住而不再抛出,这时甲、乙的速率分别为 $v_{\text{甲}}$ 、 $v_{\text{乙}}$.下列判断正确的是 ()



- A. 第一次抛接球的过程,抛球人获得的速度为 $\frac{Mv}{m}$
- B. 第一次抛接球的过程,接球人获得的速度为 $\frac{Mv}{m+M}$
- C. 若 $v_{\text{甲}} < v_{\text{乙}}$,说明甲是最终的持球人
- D. 若 $v_{\text{甲}} > v_{\text{乙}}$,说明乙是开始的持球人
5. [2025·浙江1月选考] 有一离地面高度 20 m 、质量为 $2 \times 10^{-13}\text{ kg}$ 稳定竖直降落的沙尘颗粒,在其降落过程中受到的阻力与速率 v 成正比,比例系数 $k=1 \times 10^{-9}\text{ kg/s}$, g 取 10 m/s^2 .则它降落到地面的时间约为 ()

- A. 0.5 h B. 3 h C. 28 h D. 166 h

6. [2025·河南信阳模拟] 如图所示,质量为 m_A 的物块 A 和质量为 m_B 的物块 B 静止放置在光滑的水平面上.某时刻给物块 A 一个水平向右的初速度,物块 A 、 B 发生碰撞后均向右运动且物块 A 的动量刚好是物块 B 动量的3倍,则 m_A 与 m_B 之间的关系正确的是 ()



- A. $1 \leq \frac{m_A}{m_B} \leq 3$ B. $3 \leq \frac{m_A}{m_B} \leq 5$
- C. $3 \leq \frac{m_A}{m_B} \leq 7$ D. $5 \leq \frac{m_A}{m_B} \leq 9$

综合提升练

班级

姓名

答题区

1

2

3

4

5

6

7

7. [2025·北京丰台区模拟] 如图所示,水平放置、足够长的光滑杆 MN 上套有一小球 A ,小球 A 通过一长度为 $\sqrt{2}L$ 的不可伸长的轻绳与小球 B 相连, A 、 B 小球的质量均为 m .将小球 B 放置于小

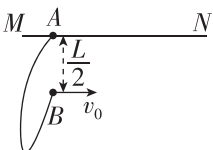
球 A 的正下方 $\frac{L}{2}$ 处,并以初速度 $v_0 = \sqrt{gL}$ 水平抛出, g 为重力加速度.下列说法正确的是 ()

A. 绳子恰好绷直时,其与 MN 的夹角为 30°

B. 绳子绷直前瞬间,小球 B 的速度大小为 $\sqrt{3}v_0$

C. 绳子绷直后瞬间,小球 A 的速度大小为 $\frac{2}{3}v_0$

D. 绳子绷直前后,绳子对 B 球的冲量大小为 $\frac{\sqrt{2}}{3}mv_0$

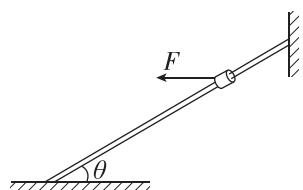


8. [2025·甘肃卷] 如图甲所示,细杆两端固定,质量为 m 的物块穿在细杆上.初始时刻,物块刚好能静止在细杆上.现以水平向左的力 F 作用在物块上, F 随时间 t 的变化如图乙所示.开始滑动瞬间的滑动摩擦力等于最大静摩擦力.细杆足够长,重力加速度为 g , $\theta = 30^\circ$.求:

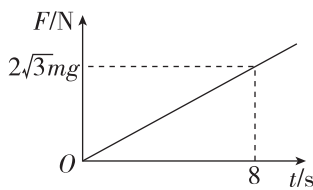
(1) $t = 6$ s 时 F 的大小,以及 t 在 $0 \sim 6$ s 内 F 的冲量大小.

(2) t 在 $0 \sim 6$ s 内,摩擦力 F_f 随时间 t 变化的关系式,并作出相应的 F_f-t 图像.

(3) $t = 6$ s 时,物块的速度大小.



甲

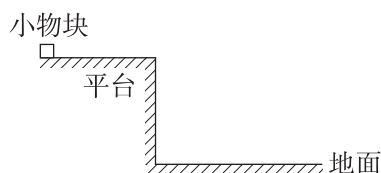


乙

9. [2025·河北卷] 如图,一长为 2 m 的平台,距水平地面高度为 1.8 m.质量为 0.01 kg 的小物块以 3 m/s 的初速度从平台左端水平向右运动.物块与平台、地面间的动摩擦因数均为 0.2 .物块视为质点,不考虑空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s².

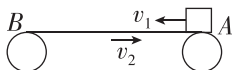
(1) 求物块第一次落到地面时距平台右端的水平距离.

(2) 若物块第一次落到地面后弹起的最大高度为 0.45 m,物块从离开平台到弹起至最大高度所用时间共计 1 s.求物块第一次与地面接触过程中,所受弹力冲量的大小,以及物块弹离地面时水平速度的大小.



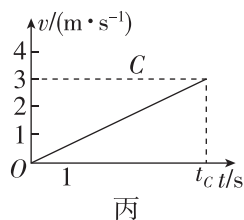
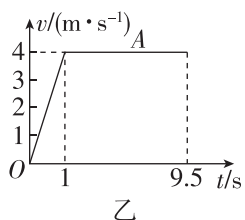
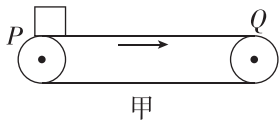
基础巩固练

1. [2025·湖北荆州模拟] 如图所示,水平传送带以速率 v_2 顺时针匀速转动,一个煤块以速率 v_1 从传送带的右端 A 滑上传送带,刚好不从传送带左端 B 掉落,下列说法可能正确的是 ()



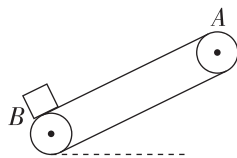
- A. 小煤块所受的摩擦力先向右后向左
B. 煤块回到 A 端时,速率一定为 v_2
C. 其他条件不变,仅 v_2 减小,那么煤块会从 B 端掉落
D. 其他条件不变,仅 v_2 变大,那么煤块留在传送带上的划痕一定会变长

2. [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 ()



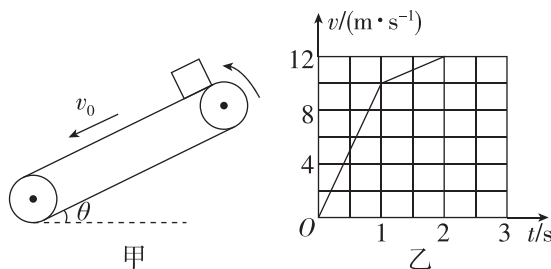
- A. 传送带运动速度大小为 4 m/s
B. P、Q 间距为 36 m
C. C 与传送带间的动摩擦因数为 0.125
D. 丙图中 $t_C = 24$ s

3. [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 ()



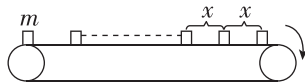
- A. $v_1 = v_2$ B. $v_1 < v_2$
C. $Q_1 < Q_2$ D. $Q_1 > Q_2$

4. (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. 0~2 s 内物体在传送带上留下的痕迹为 6 m

5. [2025·湖南长沙模拟] 水平传送带匀速顺时针运行,在传送带的最左端每隔时间 t 轻放上相同的物块(可视为质点).已知物块和传送带之间的动摩擦因数为 μ ,物块的质量为 m .接收侧的工人发现,靠近传送带右端的物块都已经和传送带达到相同速度,且这些物块之间的距离均为 x ,重力加速度为 g .下列判断中错误的是 ()



- A. 每个物块与传送带间由于摩擦产生的热量为 $\frac{1}{2}\mu mgx$
B. 传送带的运行速度为 $\frac{x}{t}$
C. 每个物块从静止加速至与传送带共速过程中与传送带间产生的摩擦热与其动能的变化量相等
D. 在时间 T ($T \gg t$) 内,传送带由于运输物块需要多消耗的电能为 $\frac{mTx^2}{t^3}$

综合提升练

班级

姓名

题号

1

2

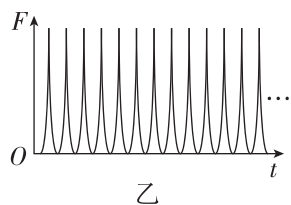
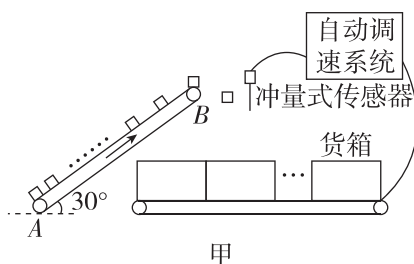
3

4

5

6. [2025·广西卷] 图甲为某智能分装系统工作原理示意图,每个散货经倾斜传送带由底端 A 运动到顶端 B 后抛出,撞击冲量式传感器使其输出一个脉冲信号,随后竖直掉入已与水平传送带共速度的货箱中,此系统利用传感器探测散货的质量,自动调节水平传送带的速度,实现按规格分装.倾斜传送带与水平地面夹角为 30° ,以速度 v_0 匀速运行.若以相同的时间间隔 Δt 将散货以几乎为 0 的速度放置在倾斜传送带底端 A ,从放置某个散货时开始计数,当放置第 10 个散货时,第 1 个散货恰好被水平抛出.散货与倾斜传送带间的动摩擦因数为 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$,到达顶端前已与倾斜传送带共速.设散货与传感器撞击时间极短,撞击后竖直方向速度不变,水平速度变为 0.每个长度为 d 的货箱装总质量为 M 的一批散货,若货箱之间无间隔,重力加速度为 g .分装系统稳定运行后,连续装货,某段时间传感器输出的每个脉冲信号与横轴所围面积为 I (如图乙所示),求这段时间内:

- (1) 单个散货的质量.
- (2) 水平传送带的平均传送速度大小.
- (3) 倾斜传送带的平均输出功率.



7. [2025·重庆卷] 如图所示,长度为 d 的水平传送带以顺时针方向匀速运动.质量为 m 的小物块 A 在传送带左端 M 由静止释放. A 还未与传送带达到相同速度时就从右端 N 平滑地进入光滑水平面 NO , 且与向右运动的小物块 B 发生碰撞(碰撞时间极短).碰后 A 、 B 均向右运动,从 O 点进入粗糙水平地面.设 A 与传送带间的动摩擦因数和 A 、 B 与地面间的动摩擦因数均为 μ ,重力加速度为 g .

- (1) 求 A 在传送带上的加速度大小及离开传送带时的速度大小;
- (2) 若碰前瞬间, B 的速度大小为 A 的一半,碰撞为弹性碰撞,且碰后 A 、 B 在粗糙地面上停下后相距为 d ,求 B 的质量;
- (3) 若 B 的质量是 A 的 n 倍,碰后瞬间 A 和 B 的动量相同,求 n 的取值范围及碰后瞬间 B 的速度大小范围.

