

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

全品短平快

主编 肖德好

热点题型突破

物理

YN



河北科学技术出版社

CONTENTS

目录

考卷题型 I 高频选择题练透

选择 1 力与运动高频问题	001	考向 7 有关电磁场的科技应用	033
考向 1 共点力的平衡问题	001	选择 4 电路与电磁感应高频问题	035
考向 2 力与直线运动	003	考向 1 恒定电流与交变电流	037
考向 3 运动学和动力学图像	005	考向 2 电磁感应现象、楞次定律	039
考向 4 运动的合成与分解 抛体运动	007	考向 3 电磁感应中的电路与图像问题	041
考向 5 圆周运动的分析和计算	009	考向 4 电磁感应中的动力学和能量问题	043
考向 6 万有引力定律的应用	011	考向 5 电磁感应中的动量、冲量问题	045
选择 2 能量与动量高频问题	013	选择 5 振动与波、光学、原子、热学高频问题	045
考向 1 功与功率、冲量与动量的综合	013	考向 1 机械振动与机械波	047
考向 2 动量守恒及其碰撞模型	015	考向 2 光学	049
考向 3 传送带、板块模型	017	考向 3 近代物理	051
考向 4 弹簧类模型	019	考向 4 热学	053
选择 3 电磁场高频问题	021	选择 6 物理思维方法和答题技巧	053
考向 1 电场的性质综合问题	021	考向 1 物理学史与量纲法	054
考向 2 电场中的图像问题	023	考向 2 近似法与估算法应用	055
考向 3 带电体(带电粒子)在电场中的运动	025	考向 3 对称法与逆向思维法应用	056
考向 4 磁场性质 两种受力	027	考向 4 特殊值法与极限法应用	057
考向 5 带电粒子在有界匀强磁场中的运动	029	考向 5 等效法与类比法应用	058
考向 6 带电粒子在复合场中的运动	031	考向 6 图像法综合应用	059

考卷题型 II 核心实验题强化

实验 1 以“测速度”为核心的力学实验	061	实验 5 其他电学实验	069
实验 2 其他力学实验	063	实验 6 电学创新实验	071
实验 3 力学创新实验	065	实验 7 热学和光学实验	073
实验 4 以“测电阻”为核心的电学实验	067		

考卷题型 III 综合计算题突破

计算 1 热学计算题	075	考向 2 动态圆、磁聚焦问题	089
计算 2 振动波动和光学计算题	077	考向 3 组合场轨迹拼接问题	091
计算 3 力学综合计算题	077	考向 4 电磁场中空间立体问题	093
考向 1 直线多过程运动问题	079	计算 5 电磁感应综合计算题	093
考向 2 曲线多过程运动问题	081	考向 1 单棒类电磁感应问题	095
考向 3 传送带、板块模型类问题	083	考向 2 双棒类电磁感应问题	097
考向 4 含弹簧类综合问题	085	考向 3 线框类电磁感应问题	099
计算 4 电磁场综合计算题	085	考向 4 含容含源类电磁感应问题	099
考向 1 电场偏转类问题	087		

第一部分 选择题限时练

题型小卷 1	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 001 / 答 073
题型小卷 2	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 003 / 答 074
题型小卷 3	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 005 / 答 075
题型小卷 4	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 007 / 答 076
题型小卷 5	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 009 / 答 077
题型小卷 6	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 011 / 答 078
题型小卷 7	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 013 / 答 079
题型小卷 8	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 015 / 答 080
题型小卷 9	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 017 / 答 081
题型小卷 10	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 019 / 答 082
题型小卷 11	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 021 / 答 083
题型小卷 12	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 023 / 答 084
题型小卷 13	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 025 / 答 085
题型小卷 14	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 027 / 答 087
题型小卷 15	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 029 / 答 088
题型小卷 16	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 031 / 答 089
题型小卷 17	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 033 / 答 090
题型小卷 18	“7 单选 + 3 多选”	.....	专 035 / 答 090

第二部分 非选择题规范练

题型小卷 19	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 037 / 答 092
题型小卷 20	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 039 / 答 093
题型小卷 21	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 041 / 答 094
题型小卷 22	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 043 / 答 095
题型小卷 23	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 045 / 答 096
题型小卷 24	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 047 / 答 097
题型小卷 25	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 049 / 答 099
题型小卷 26	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 051 / 答 100
题型小卷 27	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 053 / 答 101
题型小卷 28	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 055 / 答 102
题型小卷 29	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 057 / 答 103
题型小卷 30	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 059 / 答 104
题型小卷 31	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 061 / 答 105
题型小卷 32	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 063 / 答 106
题型小卷 33	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 065 / 答 107
题型小卷 34	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 067 / 答 108
题型小卷 35	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 069 / 答 109
题型小卷 36	“2 实验 + 3 计算”	.....	专 071 / 答 109

赠送 **考前安心练**
轻松应考!



教材改编练



考前思维100问

选择 1 力与运动高频问题

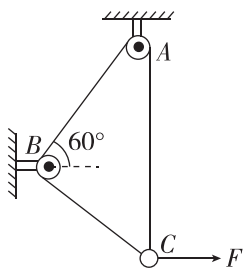
考向 ① 共点力的平衡问题

1. [2025·湖北黄冈一模] 家用免打孔单杠内设螺旋装置,旋转伸长时能增大对竖直墙壁的压力. 安装完毕后,单杠保持水平状态,其稳定性依赖于墙壁对单杠产生的摩擦力,使得单杠能够承受较重的负荷. 如图所示,一人双手握着单杠处于静止悬吊状态,下列说法中正确的是 ()

- A. 单杠左侧、右侧的墙壁对单杠的作用力是一对相互作用力
- B. 人的两手臂夹角越大,单杠对手的作用力的总的合力越大
- C. 若人向上拉升,单杠对手的弹力大于手对单杠的弹力
- D. 若仅增大单杠对墙壁的压力,人仍处于静止悬吊状态,则墙壁对单杠的摩擦力不变

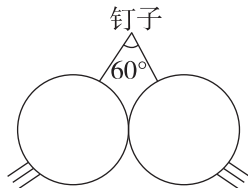


2. [2025·云南玉溪一中模拟] 如图所示,一不可伸长的细线跨过两光滑且大小不计的定滑轮,质量为 m 的小球 C 连接在细线的两端. 给小球施加一个水平拉力 F ,使小球静止,此时 AB 段细线与水平方向的夹角为 60° , AB 段细线与 BC 段细线垂直, AC 段细线竖直,重力加速度为 g ,则加在小球上的拉力 F 大小为 ()



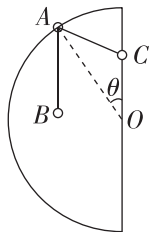
- A. $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$
- B. $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$
- C. $\frac{2}{3}mg$
- D. $\sqrt{3}mg$

3. [2025·河北保定模拟] 为了喜迎 2025 年元旦,营造喜庆氛围,小朋友将两个完全相同的灯笼通过轻质光滑细线连在一起,并悬挂在水平钉子上,如图所示,钉子两边细线之间夹角为 60° ,两细线等长且在竖直平面内,灯笼质量为 0.2 kg , g 取 10 m/s^2 ,则下列说法正确的是 ()



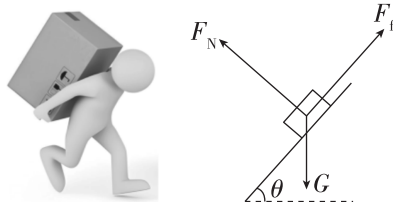
- A. 两个灯笼之间的弹力大小为 2 N
- B. 细线的拉力大小为 $\frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ N}$
- C. 钉子所受细线的作用力方向向上、大小为 4 N
- D. 如果细线变短一些,依然能够悬挂在钉子上,则细线的拉力变小

4. [2025·河北石家庄模拟] 如图所示,一轻质光滑小环 A 套在固定于竖直面内的半圆环上,可自由滑动. 穿过小环的细线两端分别系有小球 B 、 C ,小球 C 套在半圆环竖直直径处的光滑细杆上. A 、 B 和 C 保持静止状态时, A 所在位置和圆心 O 的连线与竖直方向的夹角 θ 为 30° ,则 B 、 C 质量之比为 ()



- A. $2:1$
- B. $1:2$
- C. $2:\sqrt{3}$
- D. $\sqrt{3}:2$

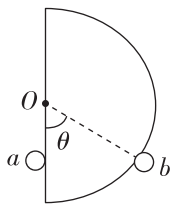
5. [2025·广东汕头模拟] 如图所示,搬运工人在搬运大件货物时通常将货物扛在背上,双手抓住两侧,当感觉手部吃力时会逐渐弯腰,已知货物质量为 m ,背部与水平方向夹角为 θ ,重力加速度为 g ,则以下说法中正确的是 ()



- A. 随着 θ 减小, F_N 逐渐减小
- B. 随着 θ 减小, F_f 逐渐增大
- C. 工人对货物的作用力大小为 mg
- D. 工人用力抓紧货物,可增大对货物的静摩擦力

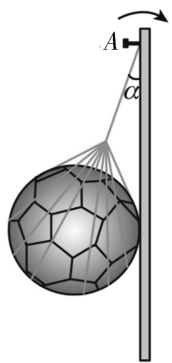
6. [2025·云南大理一模] 消毒碗柜已成为每个家庭必备的厨房电器之一,其金属碗架可以将碗竖直支撑于两根金属杆之间.取某个碗的截面简化示意图如图所示, a 、 b 为两根同一水平面上的光滑金属杆, O 为碗的球心, b 杆与球心连线与竖直方向的夹角为 θ .若碗的质量为 m ,碗静止时,下列说法正确的是 ()

- A. 碗对 a 杆的压力为 $mg \tan \theta$,
碗对 b 杆的压力为 $mg \cos \theta$
- B. 若增大 a 、 b 间距,碗仍竖直静止,碗所受的合力减小
- C. 若增大 a 、 b 间距,碗仍竖直静止, a 、 b 杆受到的压力均不变
- D. 若将质量相同、半径更大的碗竖直静置于 a 、 b 杆之间,两杆对碗的作用力之和不变



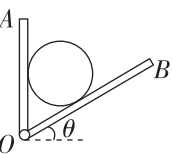
7. (多选)[2025·河南开封联考] 如图所示,用轻质网兜将一质量均匀的足球悬挂在竖直木板的 A 点,轻绳与木板之间的夹角 $\alpha = 30^\circ$,将木板以底端为轴顺时针缓慢转动直至木板水平,转动过程中绳与木板之间的夹角保持不变,忽略一切摩擦,足球的重力为 10 N ,设木板对球的支持力为 F_N 、绳上的拉力为 F_T ,在木板转动过程中,下列说法正确的是 ()

- A. F_N 的最小值为 $\frac{10}{3}\sqrt{3}\text{ N}$
- B. F_N 的最大值为 10 N
- C. 当木板转动 60° 时, F_N 大小是 F_T 大小的三倍
- D. 当木板转动 30° 时, F_N 与 F_T 大小相等



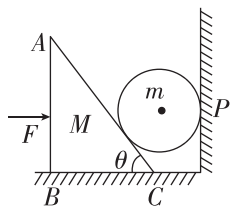
8. (多选)[2025·山东烟台模拟] 如图所示,一表面光滑的金属球静止在两挡板 OA 和 OB 之间,其中挡板 OA 处于竖直状态,挡板 OB 与水平方向的夹角为 θ ,下列说法正确的是 ()

- A. 保持 OA 不动,仅将 OB 沿顺时针方向缓慢转至水平,球对 OA 的作用力先减小后增大
- B. 保持 OA 不动,仅将 OB 沿顺时针方向缓慢转至水平,球对 OB 的作用力逐渐减小
- C. 保持 OB 不动,仅将 OA 沿逆时针方向缓慢转至水平,球对 OA 的作用力先减小后增大



D. 保持 OB 不动,仅将 OA 沿逆时针方向缓慢转至水平,球对 OB 的作用力逐渐增大

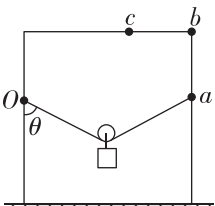
9. (多选)[2025·湖北部分市模拟] 如图所示,质量为 M 的楔形物体 ABC 放置在墙角的水平地板上, BC 面与水平地板间的动摩擦因数为 μ ,楔形物体与地板间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力.在楔形物体 AC 面与竖直墙壁之间,放置一个质量为 m 的光滑球体,同时给楔形物体一个向右的水平力 F ,楔形物体与球始终处于静止状态.已知 AC 面倾角 $\theta = 53^\circ$, $\sin \theta = 0.8$,重力加速度为 g ,则 ()



- A. 楔形物体对地板的压力大小为 Mg
- B. 当 $F = \frac{4}{3}mg$ 时,楔形物体与地板间无摩擦力
- C. 向右的水平力 F 的最小值一定是零
- D. 向右的水平力 F 的最大值为 $\frac{4}{3}mg + \mu(m + M)g$

10. (多选)[2025·山东烟台模拟] 如图所示,轻质不可伸长的晾衣绳左端固定在晾衣架上 O 点,右端系在 a 点,光滑小滑轮悬挂一衣服可在轻绳上滑动.先将轻绳右端沿竖直杆缓慢上移到 b 点,然后再沿水平杆缓慢移至 c 点,整个过程衣服始终没与地面和杆接触,设轻绳张力为 F ,滑轮左侧轻绳与竖直方向夹角为 θ ,则轻绳右端沿杆 ()

- A. 由 $a \rightarrow b$ 的过程, F 不变, θ 不变,衣服的位置不变
- B. 由 $a \rightarrow b$ 的过程, F 不变, θ 不变,衣服的位置升高
- C. 由 $b \rightarrow c$ 的过程, F 减小, θ 变小,衣服的位置下降
- D. 由 $b \rightarrow c$ 的过程, F 不变, θ 不变,衣服的位置升高



考向② 力与直线运动

1. [2025·辽宁丹东一模] 一质点做匀加速直线运动,若该质点在时间 t 内位移为 x ,末速度变为时间 t 内初速度的 5 倍,则该质点的加速度为 ()

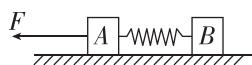
- A. $\frac{8x}{3t^2}$ B. $\frac{4x}{3t^2}$ C. $\frac{2x}{3t^2}$ D. $\frac{x}{3t^2}$

2. [2025·江西九江模拟] 如图所示,这是一种能垂直起降的小型遥控无人机,螺旋桨工作时能产生恒定的升力.在一次试飞中,无人机从地面上由静止匀加速竖直向上起飞,它 5 s 上升了 25 m.已知无人机的质量为 $m=1.5$ kg,它运动过程中所受空气阻力大小恒为 $F_f=2$ N,重力加速度大小 g 取 10 m/s²,无人机受到的升力大小为 ()



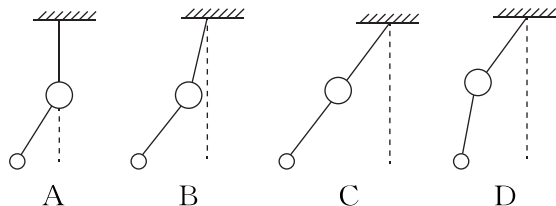
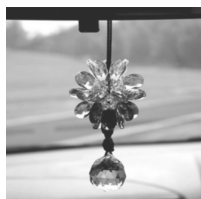
- A. 20 N B. 30 N
C. 40 N D. 50 N

3. [2025·云南昭通模拟] 如图所示,质量分别为 1 kg 和 2 kg 的物块 A、B 用轻质弹簧相连放在光滑水平面上,用大小为 $F=18$ N 的力作用在 A 上使 A、B 相对静止一起向前匀加速运动,则下列说法正确的是 ()

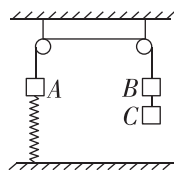


- A. 弹簧的弹力大小等于 6 N
B. 弹簧的弹力大小等于 18 N
C. 突然撤去力 F 瞬间, A 的加速度大小为 0
D. 突然撤去力 F 瞬间, B 的加速度大小为 6 m/s²

4. [2025·江苏苏州模拟] 如图所示,某汽车挂件由轻质细绳连接两个质量不同的物体构成.已知上方物体的质量较大,挂件被悬挂在封闭车厢的顶部,两个物体均可简化成球状物体.当汽车做匀加速直线运动时,从侧面看到的汽车挂件悬挂状态是 ()



5. [2025·云南红河、文山四模] 如图所示,物体 B 上端通过跨过两个光滑定滑轮的轻绳和物体 A 相连,下端用轻绳和物体 C 相连,轻弹簧上端与物体 A 相连,下端固定在地面上,三个物体均处于静止状态.已知物体 A、B、C 的质量分别为 $2m$ 、 $2m$ 、 m ,重力加速度为 g .现剪断 B、C 间的轻绳,则在剪断瞬间 ()



- A. 弹簧上的弹力大小为 mg
B. 物体 A 的加速度为 0
C. 物体 B 的加速度大小为 $\frac{g}{2}$

D. 物体 A 与 B 之间的轻绳上的弹力为 $2mg$

6. [2025·河北石家庄二模] 某智能车沿平直轨道以 6 m/s 的初速度开始做匀减速直线运动,加速度大小为 $a_1=2$ m/s².当它运动一段时间后,控制系统自动将加速度大小调整为 a_2 ,且 $a_2<1$ m/s²,智能车继续做匀减速直线运动至停止.若后一阶段运动时间是前一阶段运动时间的 2 倍,则智能车运动的总位移大小可能为 ()

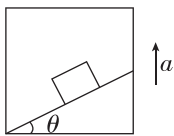
- A. 15 m B. 12 m C. 9 m D. 6 m

7. (多选)高铁已成为重要的“中国名片”,领跑世界.一辆由 8 节车厢编组的列车,从车头开始的第 2、3、6 和 7 节共四节为动力车厢,其余为非动力车厢.列车在平直轨道上匀加速启动时,若每节动力车厢牵引力大小均为 F ,每节车厢质量都为 m ,每节车厢所受阻力大小均为车厢重力的 k 倍,重力加速度为 g .则 ()

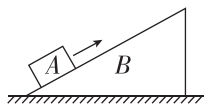
- A. 启动时车厢对乘客作用力的方向竖直向上
B. 整个列车的加速度大小为 $\frac{F-2kmg}{2m}$
C. 第 2 节车厢对第 1 节车厢的作用力大小为 $\frac{F}{2}$
D. 第 2 节车厢对第 3 节车厢的作用力大小为 $\frac{F+kmg}{2}$

8. [2025·贵州贵阳二模] 如图所示,倾角为 θ 的斜面固定于电梯中,当电梯以加速度 a 竖直向上加速运动时,质量为 m 的物体始终与斜面保持相对静止. 已知物体与斜面之间的动摩擦因数为 μ ,重力加速度为 g ,则物体受到的支持力和摩擦力大小分别是 ()

- A. $m(g+a)\cos\theta$ $m(g+a)\sin\theta$
 B. $mg\sin\theta$ $\mu mg\cos\theta$
 C. $m(g-a)\cos\theta$ $m(g-a)\sin\theta$
 D. $m(g+a)$ $\mu mg\cos\theta$



9. [2025·福建龙岩模拟] 如图所示,质量为 M 的斜劈形物体 B 放在水平地面上,质量为 m 的粗糙物块 A 以某一初速度沿劈的粗糙斜面向上滑,至速度为零后又加速返回,而物体 B 始终保持静止,则在物块 A 上、下滑动的整个过程中,下列说法错误的是 ()

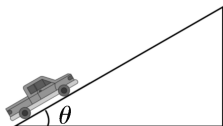


- A. 地面对物体 B 的摩擦力先向左后向右
 B. 地面对物体 B 的摩擦力方向没有改变
 C. 地面对物体 B 的支持力总小于 $(M+m)g$
 D. 地面对物体 B 的摩擦力大小不同

10. (多选)[2025·山东淄博模拟] 高速公路的连续下坡路段通常会设置避险车道,供发生紧急情况的车辆避险使用. 一辆货车在行驶过程中发生故障,以 $v_0 = 90 \text{ km/h}$ 的速度驶入避险车道,避险车道上坡路面的倾角 $\theta = 30^\circ$,如图所示. 货车进入避险车道后牵引力为零,货车在避险车道上停下后恰好未发生溜滑现象,重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则 ()

- A. 货车与路面间的动摩擦因

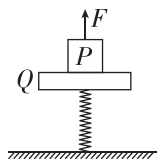
$$\text{数为 } \frac{\sqrt{3}}{3}$$



- B. 货车与路面间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 C. 货车在避险车道上行驶的最大距离为 31.25 m

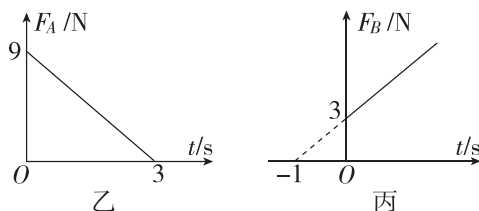
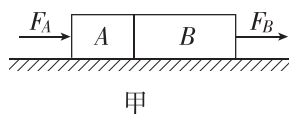
D. 货车在避险车道上行驶的最大距离为 62.50 m

11. (多选)[2025·湖北荆州模拟] 如图所示,直立轻质弹簧一端固定在水平地面,另一端与木板 Q 拴接. 物块 P 搁在木板 Q 上,处于静止状态. 现对 P 施加一竖直向上的恒力 F ,此后 P 、 Q 一起运动到最高点时恰好未分离. 已知 P 的质量为 $2m$, Q 的质量为 m ,重力加速度为 g ,则下列说法中正确的是 ()



- A. 上升过程中 P 、 Q 先做匀加速运动后做匀减速运动
 B. 物块 P 运动到最高点时,弹簧弹力大小为 $0.6mg$
 C. 恒力 F 刚施加给 P 的瞬间, P 、 Q 间弹力大小为 $1.6mg$
 D. 恒力 F 的大小为 $2mg$

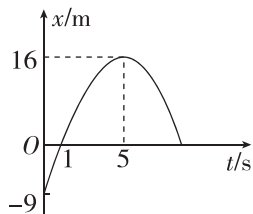
12. 如图甲所示, A 、 B 两个物体靠在一起,静止在光滑的水平地面上,它们的质量分别为 $m_A = 1 \text{ kg}$ 、 $m_B = 3 \text{ kg}$,现用水平力 F_A 推 A ,用水平力 F_B 拉 B , F_A 和 F_B 随时间 t 变化关系如图乙、丙所示,则 ()



- A. A 、 B 脱离之前, A 所受的合外力逐渐减小
 B. $t = 3 \text{ s}$ 时, A 、 B 脱离
 C. A 、 B 脱离前,它们一起运动的位移为 6 m
 D. A 、 B 脱离后, A 做减速运动, B 做加速运动

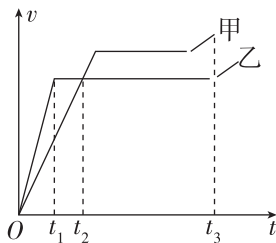
考向3 运动学和动力学图像

1. 某物体的位置 x 与时间 t 的图像是一条开口向下的抛物线, 如图所示. 下列说法正确的是 ()



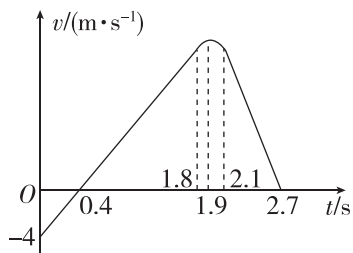
- A. 物体做曲线运动
B. 物体做匀变速直线运动, 加速度大小为 2 m/s^2
C. 物体运动的初速度大小为 5 m/s
D. 物体前 5 s 内的平均速度大小为 3.2 m/s

2. [2025·云南红河、文山四模] 赛龙舟是端午节的传统活动. 甲、乙两条龙舟从同一起点线沿长直河道划向同一终点线的全过程 $v-t$ 图像如图所示. 根据图像, 下列说法正确的是 ()



- A. t_2 时刻甲、乙船头并齐
B. $0 \sim t_1$ 时间内甲的加速度比乙的大
C. $0 \sim t_2$ 时间内甲、乙的平均速度相等
D. $0 \sim t_3$ 时间内某时刻甲、乙会出现船头并齐

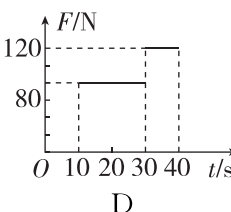
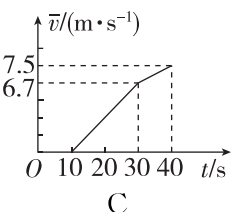
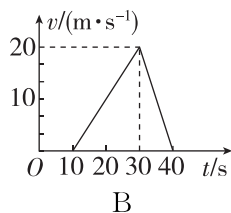
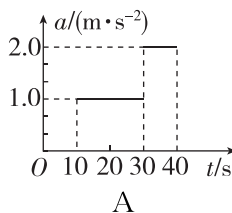
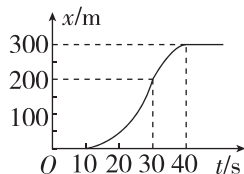
3. [2025·云南玉溪三模] 2024 年 8 月 6 日, 在巴黎奥运会女子 10 米跳台决赛中, 17 岁的中国选手全红婵成功夺得了该项目的金牌. 若将 10 米跳台跳水简化为竖直方向的直线运动, 以全红婵离开跳台时作为计时起点, 取竖直向下为正方向, 其运动的 $v-t$ 图像如图所示, $0 \sim 1.8 \text{ s}$ 、 $2.1 \sim 2.7 \text{ s}$ 内图线为直线, $1.8 \sim 2.1 \text{ s}$ 内图线为曲线, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 不计空气阻力, 则 ()



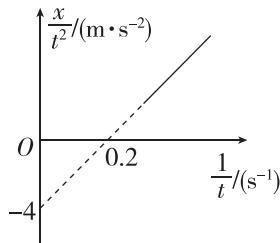
- A. 在 $0 \sim 0.4 \text{ s}$ 和 $0.4 \sim 1.8 \text{ s}$ 时间内, 加速度方向相反

- B. $t = 1.8 \text{ s}$ 时, 速度大小为 14 m/s
C. $t = 1.9 \text{ s}$ 时, 全红婵重心到达最高点
D. $2.1 \sim 2.7 \text{ s}$ 内全红婵处于失重状态

4. [2025·山东潍坊模拟] 小明练习滑冰时, 某次运动的 $x-t$ 图像如图所示, 图像中两段抛物线平滑衔接, 其中 $t = 10 \text{ s}$ 时图线与 x 轴相切, $t = 30 \text{ s}$ 时图线的斜率最大, $t = 40 \text{ s}$ 后图线与 x 轴平行. 已知小明的质量为 60 kg . 前 40 s 内, 小明运动的加速度 a 、速度 v 、平均速度 $\bar{v}$ 和所受合外力 F 随时间 t 变化的图像正确的是 ()

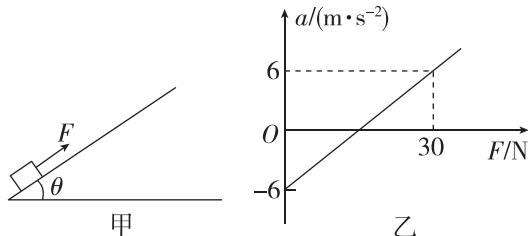


5. [2025·浙江宁波模拟] 某质量为 $1.3 \times 10^3 \text{ kg}$ 的汽车在水平路面上刹车时, 其 $\frac{x}{t^2} - \frac{1}{t}$ 图像如图所示. 以下说法正确的是 ()



- A. 汽车的初速度大小为 4 m/s
B. 汽车受到的阻力大小为 $5.2 \times 10^3 \text{ N}$
C. 汽车在第 2 s 内的平均速度大小为 8 m/s
D. 汽车在前 3 s 内的位移大小为 24 m

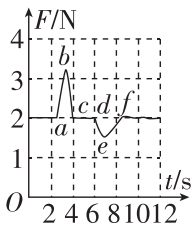
6. (多选)[2025·云南昭通模拟] 如图甲所示,倾角 $\theta=30^\circ$ 的粗糙斜面上有一质量为 m 的物体,物体始终受到沿斜面向上的变力 F 的作用,沿斜面向上为正方向,物体的加速度 a 随外力 F 变化的图像如图乙所示,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,根据图乙中所提供的信息可知 ()



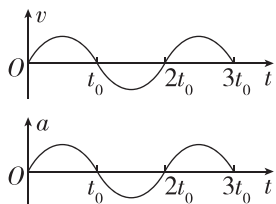
- A. $m=0.4\text{ kg}$ B. $m=2.5\text{ kg}$
C. $\mu=0.5$ D. $\mu=\frac{\sqrt{3}}{15}$

7. 某同学将铁架台放在竖直电梯的底板上,将力传感器上端固定在铁架台的铁夹上,力传感器下端悬挂一个质量为 m 的钩码.当电梯从1楼由静止开始运行到5楼停止的过程中,数据采集系统采集到传感器受到的拉力 F 随时间 t 的变化如图所示,忽略由于轻微抖动引起的示数变化.下列说法正确的是 ()

- A. abc 过程与 def 过程中电梯运动的方向相反
B. ab 过程钩码处于超重状态, bc 过程钩码处于失重状态
C. abc 过程中钩码的机械能先增加后减少
D. 曲线 abc 与线段 ac 包围的面积等于曲线 def 与线段 df 包围的面积



8. [2025·湖北七市州二模] 如图所示, $t=0$ 时刻,质点 P 和 Q 均从原点由静止开始做直线运动,其中质点 P 的速度 v 随时间 t 按正弦曲线变化,质点 Q 的加速度 a 随时间 t 也按正弦曲线变化,周期均为 $2t_0$. 在 $0\sim 2t_0$ 时间内,下列说法正确的是 ()

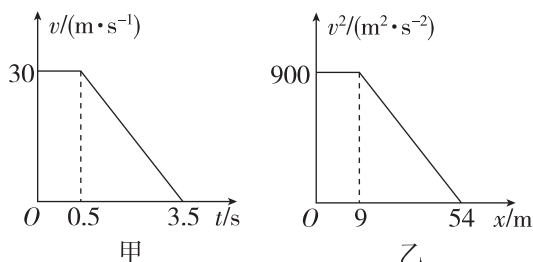


- A. P 和 Q 均在同一直线上做往复运动
B. $t=t_0$ 时, P 和 Q 到原点的距离均最远

C. $t=2t_0$ 时, P 和 Q 的运动速度相等

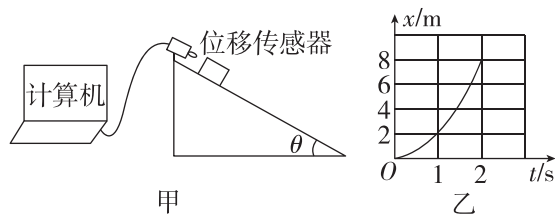
D. 在 $t=\frac{1}{2}t_0$ 和 $t=\frac{3}{2}t_0$ 两时刻, Q 运动的速度等大反向

9. [2025·河南郑州三模] 人工智能的应用越来越广泛,萝卜快跑无人驾驶出租车已经在很多城市开始运营,汽车自动控制反应时间(从发现障碍物到开始制动的时间)小于人的反应时间.如图甲、乙所示分别是在遇到障碍物时驾驶员操作下汽车的 $v-t$ 图像和自动控制下汽车的 v^2-x 图像,数据图中已标出,下列说法正确的是 ()



- A. 驾驶员操作下从发现障碍物到停止,汽车的位移大小是 45 m
B. 驾驶员操作下从发现障碍物到停止,汽车的平均速度大小是 15 m/s
C. 自动控制下从发现障碍物到停止的时间是 3.3 s
D. 自动控制下从发现障碍物到停止,汽车的平均速度大小是 18 m/s

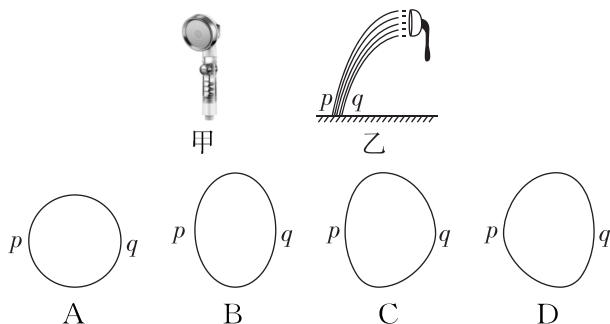
10. [2025·湖北荆州模拟] 如图甲,位移传感器固定在斜面顶端,与计算机相连,图乙为相对应的木块下滑过程中的部分位移—时间($x-t$)图像,若斜面倾角为 $\theta=30^\circ$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,斜面足够长.下列说法中正确的是 ()



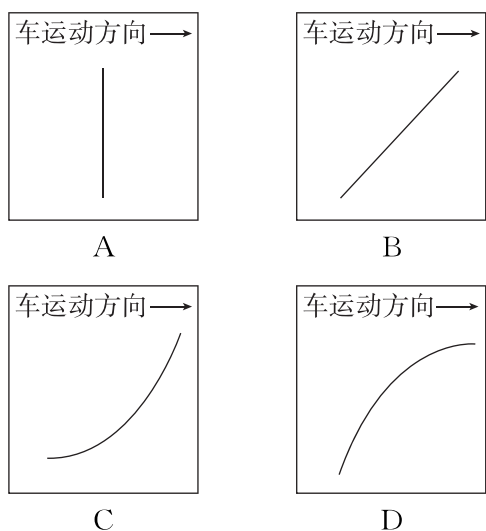
- A. 木块在 $t=3\text{ s}$ 时处于斜面上 $x=16\text{ m}$ 的位置
B. 木块在 $t=1\text{ s}$ 时速度大小为 2 m/s
C. 木块与斜面间的动摩擦因数为 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{15}$
D. 木块的加速度大小为 5 m/s^2

考向4 运动的合成与分解 抛体运动

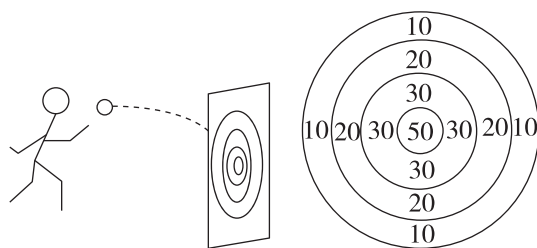
1. [2025·四川成都二模] 如图甲所示,一竖直放置的花洒出水孔分布在圆形区域内. 打开花洒后,如图乙所示,水流从出水孔水平向左射出. 假设每个出水孔出水速度大小相同,从花洒中喷出的水落于水平地面(p 、 q 分别为最左、最右端两落点),不计空气阻力. 落点区域俯视图的形状最可能的是 ()



2. 甲同学在水平匀速直线行驶的车上,利用实验装置竖直向上提起小球,观测小球的运动情况,并作出小球的速度平方 v_y^2 与提起高度 y 的关系图像(如图所示). 静止在地面上的乙同学观察到小球的运动轨迹可能是 ()

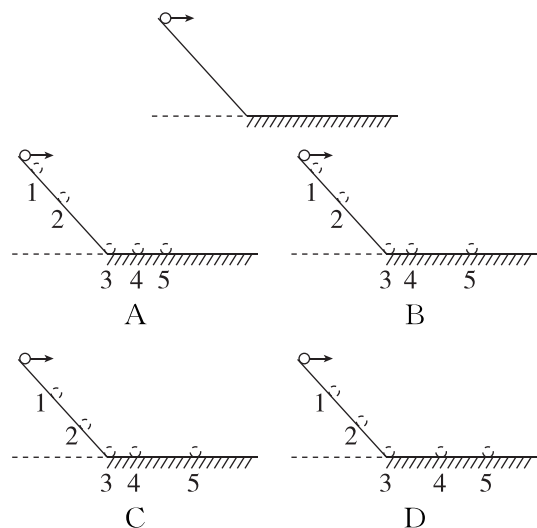


3. [2025·东北三省联考] 如图所示,某同学面向竖直墙上固定的靶盘水平投掷可视为质点的小球,不计空气阻力. 小球打在靶盘上的得分区即可得到相应的分数. 某次,该同学投掷的小球落在 10 分区最高点,若他想获得更高的分数,在其他条件不变的情况下,下列调整方法可行的是 ()



- A. 投掷时球的初速度适当大些
B. 投掷时球的初速度适当小些
C. 投掷时球的位置向前移动少许
D. 投掷时球的位置向上移动少许

4. [2025·湖北荆州模拟] 如图所示,将小球从斜面顶端分别以 v 、 $2v$ 、 $3v$ 、 $4v$ 、 $5v$ 的速度水平抛出,不计空气阻力,小球落点位置分别标为 1、2、3、4、5. 下列选项中标示小球落点位置可能正确的是 ()

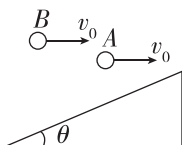


5. [2025·广东汕头二模] 随着中国农业科技的飞速发展,无人机精准播种技术已成为现代农业至关重要的组成部分. 无人机以速度 v 在匀速水平直线飞行过程中,每隔相等时间 Δt 释放一颗种子. 忽略空气阻力,关于相邻释放的两颗种子运动情况,分析正确的是 ()

- A. 在空中均做自由落体运动
B. 在空中时,水平距离为 $x = v\Delta t$
C. 落在同一水平地面时,它们的水平距离为 $x = v\Delta t$
D. 在空中运动时,竖直方向的高度差一直保持不变

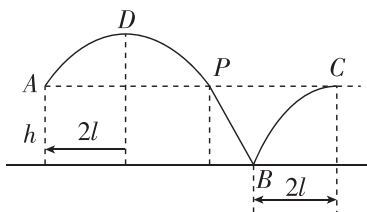
6. [2025·云南丽江模拟] 一斜面倾角为 θ , A、B 两个小球均以水平初速度 v_0 水平抛出, 如图所示, A 球垂直撞在斜面上, B 球落到斜面上的位移最短, 不计空气阻力, 则 A、B 两个小球下落时间 t_A 与 t_B 之间的关系为 ()

- A. $t_A = t_B$
 B. $t_A = 2t_B$
 C. $t_B = \frac{3t_A}{2}$
 D. $t_B = 2t_A$



7. [2025·山东淄博模拟] 我国运动员郑钦文获得 2024 年巴黎奥运会网球女子单打金牌, 是我国第一个奥运网球单打冠军. 如图所示, 比赛中某次她在距地面 h 的 A 点将球斜向上方击出, 网球越过网在地面 B 点弹起后水平经过和击球点 A 等高的 C 点. 已知 B 与 C 之间的水平距离为 $2l$, A 与 D 之间的水平距离也为 $2l$, 假设网球触地前后水平速度不变, 重力加速度为 g , 不计空气阻力. 网球被击出时的速度大小为 ()

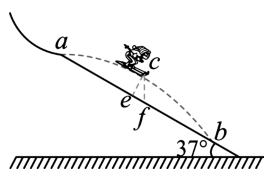
- A. $\sqrt{\frac{2g(h^2 + l^2)}{h}}$
 B. $\sqrt{\frac{g(h^2 + l^2)}{h}}$
 C. $\sqrt{\frac{g(h^2 + l^2)}{2h}}$
 D. $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{g(h^2 + l^2)}{h}}$



8. [2025·重庆江津区模拟] 图甲为北京 2022 年冬奥会的跳台滑雪场地, 其简化示意图如图乙所示, 某滑雪运动员从跳台上 a 点以 $v_0 = 20$ m/s 的速度沿水平方向飞出, 落点在斜坡上 b 点, c 点离斜坡 ab 最远, ce 垂直斜坡 ab 交于 e 点, 竖直线 cf 与斜坡 ab 交于 f 点, 斜坡与水平方向的夹角为 $\theta = 37^\circ$, 运动员与滑雪装备的大小不计, 忽略空气阻力, $\cos 37^\circ = 0.8$, 重力加速度 g 取 10 m/s², 则 ()



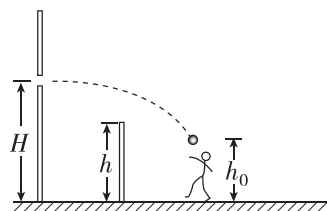
甲



乙

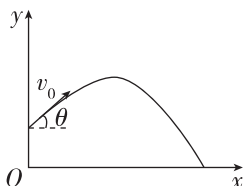
- A. 运动员从 a 点到 c 点所用的时间是 1.5 s
 B. c、e 两点之间的距离是 12 m
 C. 长度 ae 与 eb 之比为 1 : 3
 D. 长度 af 与 fb 之比为 2 : 3

9. 如图所示, 一个人拿着一个小球想把它扔进前方一堵竖直墙的洞里, 洞比较小, 球的速度必须垂直于墙的方向才能进入, 洞离地面的高度 $H = 3.3$ m, 人抛球出手时, 球离地面高度 $h_0 = 1.5$ m, 人和墙之间有一张竖直网, 网的高度 $h = 2.5$ m, 网与墙的水平距离 $L = 2$ m, 不计空气阻力, g 取 10 m/s², 下列说法正确的是 ()



- A. 只要人调整好抛球速度大小以及抛射角度, 不管人站在离网多远的地方, 都可以把球扔进洞
 B. 要使球扔进洞, 人必须站在与网距离至少 1 m 处
 C. 要使球扔进洞, 人必须站在与网距离至少 1.5 m 处
 D. 要使球扔进洞, 人必须站在与网距离至少 2 m 处

10. [2025·山西忻州二模] 校运会上, 一学生将铅球以一定的速度从某一高度处斜向上投出, 其初速度与水平方向的夹角 $\theta = 37^\circ$. 在铅球运动的平面内, 以铅球出手时在水平地面的投影点为坐标原点, 沿水平和竖直方向建立坐标系 xOy , 如图所示. g 取 10 m/s², $\sin \theta = 0.6$, $\cos \theta = 0.8$, 铅球的轨迹方程为 $y = -\frac{5}{64}\left(x - \frac{24}{5}\right)^2 + \frac{16}{5}$ (x 、 y 的单位均为 m). 不计空气阻力, 则 ()



- A. 铅球投出时的初速度大小为 10 m/s
 B. 铅球投出后上升的最大高度为 2.6 m
 C. 铅球投出后沿水平方向的位移为 12 m
 D. 铅球落地时的速率为 12 m/s

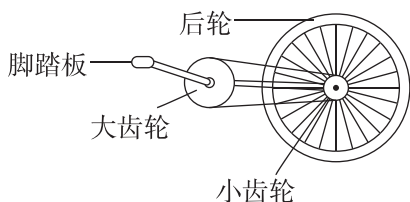
考向 5 圆周运动的分析和计算

1. 如图所示,照片中的汽车做匀速圆周运动通过水平弯道,假设汽车受到的最大静摩擦力等于车重力的 $\frac{3}{5}$,水平弯道路面的半径为150 m, g 取 10 m/s^2 ,则运动的汽车 ()



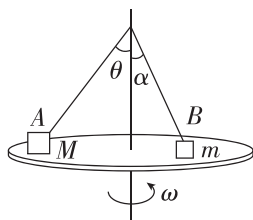
- A. 受到重力、支持力、摩擦力和向心力的作用
B. 所受的作用力的合力可能为零
C. 在做匀速圆周运动时,速度不变
D. 速度不能超过 30 m/s

2. [2025·安徽淮北模拟] 2025年2月16日,在泰国举办的公路自行车亚洲锦标赛上,中国选手吕先景成功夺冠,成为该赛事历史上首位同时拥有公路及山地双料亚洲冠军的运动员.自行车主要构成部件有前后轮、链条、大小齿轮等,其部分结构示意图如图所示,其中大齿轮、小齿轮和后轮的半径分别为 $r_1 = 12 \text{ cm}$ 、 $r_2 = 4 \text{ cm}$ 和 $r_3 = 28 \text{ cm}$,假设脚踏板的转速为 $n = \frac{1}{\pi} \text{ r/s}$,则该自行车前进的速度大小为 ()



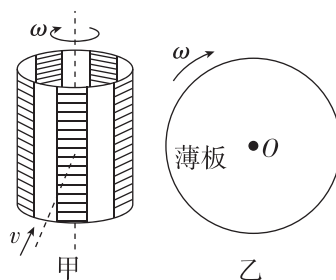
- A. 0.21 m/s B. 0.42 m/s
C. 0.84 m/s D. 1.68 m/s

3. 如图所示,质量分别为 M 和 m 的 A 、 B 两物块放在水平圆盘上,用细线系于圆盘转轴上的同一点,细线均刚好拉直,细线与转轴夹角 $\theta > \alpha$,随着圆盘转动的角速度缓慢增大 ()



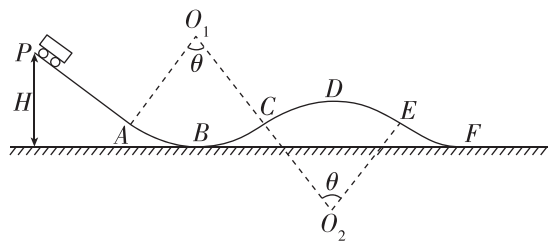
- A. A 对圆盘的压先减为零
B. B 对圆盘的压先减为零
C. A 、 B 同时对圆盘的压减为零
D. 由于 A 、 B 质量大小关系不确定,无法判断哪个物块对圆盘的压先减为零

4. [2025·云南玉溪一中模拟] 某射击游戏道具如图甲所示,将圆形转筒十等分后间隔排列五片弧形薄板,其余位置留空,俯视图如图乙所示.已知转筒直径为 $d = 1 \text{ m}$,角速度为 $\omega = 8\pi \text{ rad/s}$,小德用玩具手枪瞄准中轴线随机打出一枪,弹丸可认为做水平匀速直线运动且速度为 $v_1 = 20 \text{ m/s}$,弹丸穿过薄板后速度会减半,忽略空气阻力和弹丸穿过薄板所需时间,下列说法正确的是 ()



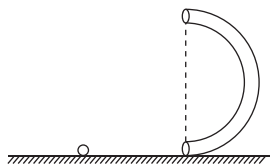
- A. 薄板上各点线速度相同
B. 薄板上一定会留下一个弹孔
C. 若增大角速度,薄板上至少会留下一个弹孔
D. 若减小角速度,薄板上至少会留下一个弹孔

5. [2025·湖北武汉模拟] 如图所示为设计过山车轨道路线的平面图,凹圆弧 $\widehat{ABC}$ (B 点为最低点)和凸圆弧 $\widehat{CDE}$ (D 点为最高点)的半径均为 R ,圆心角均为 $\theta = 74^\circ$, B 点与地面相切, A 、 C 、 E 三点处于同一高度,且各段之间平滑连接.设想过山车从距地面高为 H 的 P 点由静止开始运动,安全行驶(过山车对轨道一直有压力)至 F 点,在理想的情况下可以认为运动过程中不受摩擦力及空气阻力, $\cos 37^\circ = 0.8$,则 H 应满足 ()



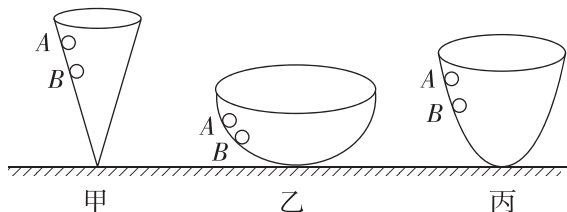
- A. $H > \frac{9}{10}R$ B. $\frac{2}{5}R < H < \frac{9}{10}R$
C. $H > \frac{3}{5}R$ D. $\frac{2}{5}R < H < \frac{3}{5}R$

6. [2025·河北张家口模拟] 如图所示,内部光滑的半圆轨道竖直固定放置,一质量为 m 的小球(可视为质点)从半圆轨道下端以某一水平速度进入轨道内,球从轨道上口飞出后做平抛运动,落到水平面上的位置与轨道下口的距离刚好等于轨道半径,重力加速度为 g ,关于小球经过轨道最高点时对轨道壁的作用力 F ,下面说法正确的是 ()



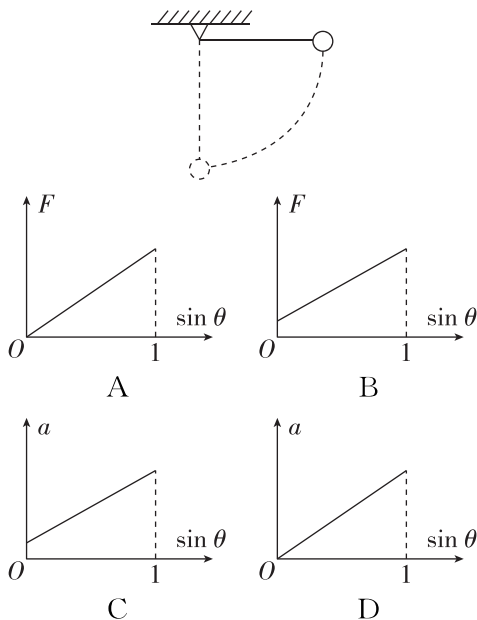
- A. 小球对轨道内壁的压力大小为 $\frac{3}{4}mg$
- B. 小球对轨道外壁的压力大小为 $\frac{3}{4}mg$
- C. 小球对轨道内壁的压力大小为 $\frac{1}{2}mg$
- D. 小球对轨道外壁的压力大小为 $\frac{1}{2}mg$

7. (多选) 如图所示,水平地面上固定着三个内壁光滑的容器甲、乙、丙,它们的中心轴线均和水平地面垂直. 其中甲的内表面为圆锥面,乙的内表面为半球面,丙的内表面为旋转抛物面(将抛物线绕其对称轴旋转一周所得到的曲面),三个容器中均有两个小球贴着内壁在水平面内做匀速圆周运动,小球可视为质点. 下列说法正确的是 ()

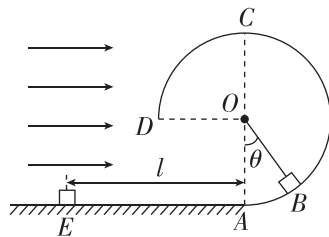


- A. 甲容器中 A 球的线速度比 B 球大
- B. 乙容器中 A 球的角速度比 B 球大
- C. 丙容器中两球角速度大小相等
- D. 丙容器中 A 球的角速度比 B 球小

8. [2025·江苏宿迁三模] 如图所示,不可伸长的细线一端固定,另一端系一小球,小球从与悬点等高处由静止释放后做圆周运动,不计空气阻力. 小球从释放到运动至最低点的过程中,设细线与水平方向夹角为 θ ,则细线中拉力的大小 F 、小球沿圆弧切线方向加速度的大小 a 随 $\sin \theta$ 变化的图像可能正确的是 ()



9. (多选) [2025·广东东莞模拟] 风洞实验通过产生人工控制的气流模拟飞行器在气流中的运动过程. 如图所示为某次实验示意图,固定在竖直面内的 $\frac{3}{4}$ 光滑圆弧轨道 ACD 与粗糙水平面平滑相切于 A 点, O 为圆弧轨道的圆心, D 点与圆心 O 在同一水平线上. 整个装置处在水平向右的风场中,滑块始终受到恒定风力作用. 已知圆弧轨道的半径为 R ,滑块与水平地面间的动摩擦因数 $\mu = 0.25$,滑块恰好能在圆弧轨道上的 B 点处保持静止, OB 与竖直方向的夹角 $\theta = 37^\circ$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 将质量为 m 的滑块(可视为质点)从水平地面上的 E 点由静止释放,设 A、E 两点间的距离为 l ,下列说法正确的是 ()



- A. 滑块受到的风力大小为 $\frac{3}{5}mg$
- B. 若滑块能通过圆弧轨道的最高点 C, 则 $l \geq 5R$
- C. 当 $l \geq \frac{23}{4}R$ 时, 滑块运动到 D 点之前一定不会脱离圆轨道
- D. 当 $l < 5R$ 时, 滑块运动到 D 点之前一定会脱离圆轨道

考向 6 万有引力定律的应用

1. [2025·湖北荆州模拟] 史瓦西半径是任何具有质量的物质都存在的一个临界半径特征值. 该值的含义是: 如果特定质量的物质被压缩到此临界半径时, 该物质就被压缩成一个黑洞, 即此时它的逃逸速度等于光速. 已知某星球的逃逸速度为其第一宇宙速度的 $\sqrt{2}$ 倍, 该星球半径 $R=6400\text{ km}$, 表面重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 不考虑星球的自转, 则该星球的史瓦西半径约为 ()

- A. 9 纳米 B. 9 毫米
C. 9 厘米 D. 9 米

2. [2025·广东河源一模] 运载火箭将七组卫星送入高轨道后, 先释放第一组卫星, 然后逐次降低轨道, 释放下一组卫星, 直到第七组卫星全部释放. 卫星在相应的轨道绕地球做匀速圆周运动, 则相较于第七组卫星, 第一组卫星的 ()

- A. 线速度大 B. 角速度大
C. 加速度小 D. 运行周期小

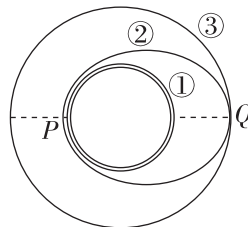
3. [2025·北京朝阳一模] 若质量为 m 的“祝融号”火星车悬停在火星表面上方, 受到竖直向上的升力 F , 已知火星的半径为 R , 引力常量为 G , 忽略火星的自转, 则下列说法正确的是 ()

- A. 火星表面的重力加速度大小为 $\frac{G}{m}$
B. 火星的第一宇宙速度大小为 $\sqrt{\frac{FR}{m}}$
C. 火星的质量为 $\frac{Fm}{GR^2}$
D. 火星的密度为 $\frac{4F}{3G\pi mR^2}$

4. [2025·云南曲靖二模] 2030 年前我国将实现载人登月, 目前各项准备工作稳步推进, 登月服和载人月球车已正式命名为“望宇”和“探索”. 假如宇航员登月后将一石块从离地高 h 处以 v_0 的初速度水平抛出, 测得石块的水平位移为 x , 已知月球的半径为 R , 引力常量为 G , 则月球的平均密度为 ()

- A. $\frac{hv_0^2}{2\pi GRx^2}$ B. $\frac{3hv_0^2}{2\pi GRx^2}$
C. $\frac{hv_0^2}{4\pi GRx^2}$ D. $\frac{3hv_0^2}{4\pi GRx^2}$

5. [2025·云南曲靖一模] 2024 年 1 月 9 日 15 时 03 分, 我国在西昌卫星发射中心使用长征二号丙运载火箭成功将爱因斯坦探针卫星发射升空, 卫星顺利进入预定轨道. 如图为探针卫星的发射过程示意图, 图中①为近地圆轨道, 其轨道半径为 R_1 , 运行周期为 T_1 ; ②为椭圆变轨轨道; ③是探针卫星所在圆轨道, 其轨道半径为 R_2 . 下列说法正确的是 ()



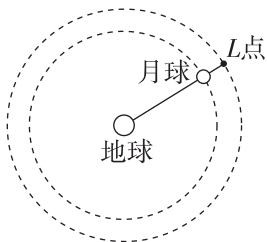
- A. 探针卫星沿轨道①运行的周期大于沿轨道③运行的周期
B. 探针卫星在轨道②上经过 P 、 Q 点的速率 $v_P : v_Q = R_1 : R_2$
C. 探针卫星在轨道②上运行的周期为 $T_2 = T_1 \sqrt{\frac{(R_1 + R_2)^3}{8R_1^3}}$
D. 探针卫星在轨道①上 P 点的加速度大于在轨道②上 P 点的加速度

6. [2025·山东淄博模拟] 2024 年 5 月 28 日, 来自全国各地的 31 名攀登队员全员登顶珠峰, 其中年龄最大的队员 70 岁, 刷新了中国人登顶珠峰最年长纪录. 某队员用单摆测定珠峰的高度, 使单摆做简谐运动, 在与珠峰同纬度零海拔高度处, 在一定时间内测得单摆完成全振动 N 次; 到达山顶后, 在相同时间内测得同一单摆完成全振动的次数为 $(N-2)$ 次. 若把地球视为半径为 R 的均匀球体, 则珠峰的高度为 ()

- A. $\frac{R}{N}$ B. $\frac{R}{2(N-2)}$
C. $\frac{2R}{N-2}$ D. $\frac{R}{N-2}$

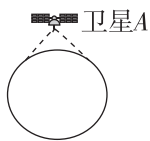
7. [2025·云南玉溪三模] 如图所示, L 为地月拉格朗日点, 该点位于地球和月球连线的延长线上, 处于此处的物体在地球和月亮引力的共同作用下, 可与月球一起以相同的周期绕地球运动. 据此, 科学家设想在拉格朗日点 L 建立空间站, 使其与月球同周期绕地球运动, 已知该空间站与月球的中心、地球中心的距离分别为 r_1 、 r_2 , 月球公转周期为 T , 引力常量为 G . 则 ()

- A. 该空间站的周期小于地球同步卫星的周期
B. 该空间站的线速度小于月球公转的线速度
C. 根据题述条件, 可以求出空间站的质量
D. 根据题述条件, 可以求出地球的质量



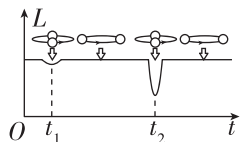
8. [2025·重庆沙坪坝区期末] 地球赤道上空有一颗运动方向与地球自转方向相反的卫星 A , 卫星 A 对地球的最大张角 $\theta = 90^\circ$. 赤道上有一个信号接收中心, 可以在不被地球遮挡的情况下接收来自卫星的信号. 已知地球近地卫星的周期约为 1.4 h, 则该接收中心能够连续接收到卫星 A 信号的最长时间接近 ()

- ($\sqrt{2\sqrt{2}} \approx 1.7$)
A. 0.35 h
B. 0.55 h
C. 0.75 h
D. 0.95 h

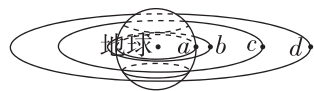


9. (多选) [2025·重庆南开中学期末] “食双星”是指两颗恒星在相互引力作用下绕连线上某点做匀速圆周运动. 由于距离遥远, 观测者不能把两颗星区分开, 但由于两颗恒星的彼此掩食, 会造成其亮度发生周期性变化, 观测者可以通过观察双星的亮度研究双星. 如图, t_1 时刻, 由于较亮的恒星遮挡较暗的恒星, 造成亮度 L 减弱, t_2 时刻则是较暗的恒星遮挡较亮的恒星. 若较亮的恒星与较暗的恒星的质量和圆周运动的半径分别为 m_1 、 r_1 和 m_2 、 r_2 , 下列说法正确的是 ()

- A. $\frac{r_1}{r_2} = \frac{m_1}{m_2}$
B. $\frac{r_1}{r_2} = \frac{m_2}{m_1}$
C. $m_1 + m_2 = \frac{\pi^2(r_1 + r_2)^3}{G(t_2 - t_1)^2}$
D. $m_1 + m_2 = \frac{4\pi^2(r_1 + r_2)^3}{G(t_2 - t_1)^2}$

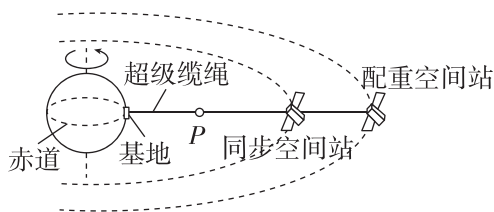


10. (多选) [2025·广东佛山南海区模拟] 有 a 、 b 、 c 、 d 四颗地球卫星, a 还未发射, 在地球赤道上随地球表面一起转动, b 处于地面附近近地轨道上正常运动, c 是地球静止卫星, d 是高空卫星, 各卫星排列位置如图, 已知地球半径为 R , 地球静止卫星轨道高度为 $5.6R$, 则有 ()



- A. a 和 c 的向心加速度之比为 $1:5.6$
B. b 的向心加速度等于地球表面重力加速度
C. d 的运动周期有可能是 20 h
D. 角速度的大小关系为 $\omega_b > \omega_c = \omega_a > \omega_d$

11. (多选) [2025·重庆名校联盟模拟] 中国航天科技集团预测到 2045 年, 进出空间和空间运输的方式将出现颠覆性变革, 太空电梯有望实现. 现假设已经建成了如图所示的太空电梯, 其将地球赤道上的固定基地、同步空间站和配重空间站通过超级缆绳连接在一起, 使轿厢沿缆绳向空间站运送物资. 图中配重空间站比同步空间站更高, 太空电梯正停在离地面高 R 处的站点 P 修整, 并利用太阳能给蓄电池充电, 则下列说法正确的是 ()

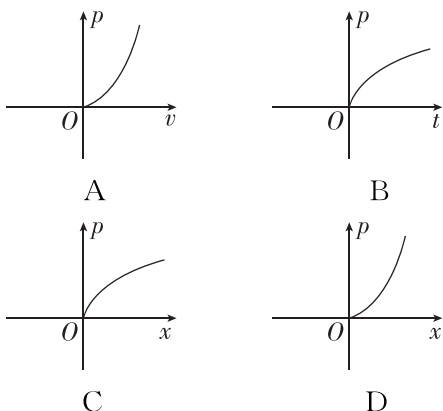


- A. 若从 P 点向外自由释放一个小物块, 则小物块会一边朝 P 点转动的方向向前运动一边落向地球
B. 同步空间站的向心加速度小于配重空间站的向心加速度
C. 太空电梯中的货物处于完全失重状态
D. 若两空间站之间缆绳断裂, 配重空间站将绕地球做椭圆运动, 且断裂处为椭圆的远地点

选择 2 能量与动量高频问题

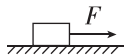
考向 1 功与功率、冲量与动量的综合

1. 一物体沿水平面做初速度为零的匀加速直线运动,以动量大小 p 为纵轴建立直角坐标系,横轴分别为速度大小 v 、运动时间 t 、位移大小 x ,则以下图像可能正确的是 ()



2. [2025·安徽淮北模拟] 如图所示,质量为 m 的物体静止在光滑的水平面上, $t=0$ 时,在物体上施加一水平方向的恒力 F ,经时间 t ,物体的动量为 p 、动能为 E_k ,下列说法正确的是 ()

- A. 若仅将恒力 F 加倍,则物体的动量的变为 $2E_k$
- B. 若仅将作用时间 t 加倍,则物体的动量变为 $2p$
- C. 若仅将作用时间 t 加倍,则物体的动能变为 $2E_k$
- D. 若仅将物体的质量 m 加倍,则物体的动量变为 $2p$



3. 如图,蜂鸟可以通过快速拍打翅膀,使自己悬停在一朵花的前面.假设蜂鸟两翅膀扇动空气的总面积为 S ,翅膀扇动对空气的作用力效果与翅膀用速度 v 平推空气的效果相同.已知空气密度为 ρ ,重力加速度大小为 g ,则 ()

- A. 单位时间内翅膀拍动空气的质量为 $2S\rho v$
- B. 单位时间内翅膀拍动空气的质量为 $S\rho v^2$

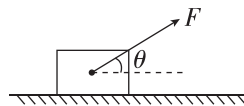


- C. 蜂鸟的质量为 $\frac{S\rho v^2}{g}$
- D. 蜂鸟的质量为 $\frac{S\rho v^3}{g}$

4. 中国某机车厂,试验出时速高达 605 公里的高速列车.已知列车运行的阻力包括车轮与轨道摩擦的机械阻力和车辆受到的空气阻力,若认为机械阻力恒定,空气阻力和列车运行速度的平方成正比,当列车以时速 200 公里行驶的时候,空气阻力占总阻力的 70%,此时列车功率为 1000 kW,则高速列车时速在 600 公里时的功率大约是 ()

- A. 10 000 kW B. 20 000 kW
- C. 30 000 kW D. 40 000 kW

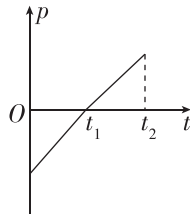
5. [2025·北京海淀区一模] 如图所示,物体在与水平方向夹角为 θ 、大小为 F 的拉力作用下,从静止开始沿水平地面向右做匀加速直线运动,物体和地面之间的动摩擦因数为 μ .在物体运动时间为 t 的过程中 ()



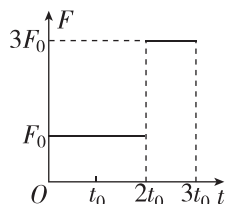
- A. 仅改变 θ ,拉力对物体做的功不变
- B. 仅改变 μ ,合力对物体做的功不变
- C. 仅改变拉力大小 F ,物体受到重力的冲量不变
- D. 仅改变拉力大小 F ,物体受到摩擦力的冲量不变

6. [2025·云南师大附中模拟] 将一小球竖直向上抛出,若小球运动过程中所受空气阻力大小恒定,以向下为正方向,小球动量 p 随时间 t 变化的图像如图所示,若 $0\sim t_1$ 时间内图像的斜率为 k_1 , $t_1\sim t_2$ 时间内图像的斜率为 k_2 ,则小球所受空气阻力的大小为 ()

- A. k_1+k_2
- B. k_1-k_2
- C. $\frac{k_1+k_2}{2}$
- D. $\frac{k_1-k_2}{2}$

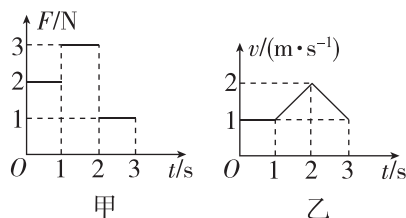


7. (多选) 质量为 m 的物体静止在光滑水平地面上, 从 $t=0$ 时刻开始受到水平的作用力, 水平力的大小 F 与时间 t 的关系如图所示, 力的方向保持不变, 则 ()



- A. $t=3t_0$ 时刻的瞬时功率为 $\frac{5F_0^2 t_0}{m}$
 B. $t=3t_0$ 时刻的瞬时功率为 $\frac{15F_0^2 t_0}{m}$
 C. 在 $t=0$ 到 $t=3t_0$ 这段时间内, 水平力的平均功率为 $\frac{23F_0^2 t_0}{4m}$
 D. 在 $t=0$ 到 $t=3t_0$ 这段时间内, 水平力的平均功率为 $\frac{25F_0^2 t_0}{6m}$

8. [2025·重庆名校联盟联考] 一滑块在水平地面上沿直线滑行, $t=0$ 时其速度为 1 m/s , 从此刻开始在滑块运动方向上再施加一水平作用力 F , 力 F 和滑块的速度 v 随时间 t 的变化规律分别如图甲、乙所示, 则以下说法正确的是 ()



- A. 第 1 s 内, F 对滑块做的功为 3 J
 B. 第 2 s 内, 滑块所受阻力大小为 2 N
 C. 第 2 s 内, F 对滑块做功的平均功率为 4 W
 D. 前 3 s 内, F 对滑块做的总功为零

9. (多选) [2025·广东深圳中学模拟] 一根柔软的粗绳静止盘放在水平面上, 绳的总长为 l , 总质量为 m . 现拉住绳的一端, 用大小为 $F=mg$ 的恒力竖直向上拉绳, 从拉力开始作用到绳的下端到离开地面的高度为 l 的过程中, 不计绳子间的摩擦, 忽略绳子的摆动, 下列说法中正确的是 ()

- A. 绳的机械能变化量为 $2mgl$
 B. 绳的机械能变化量为 $1.5mgl$
 C. 绳的动量变化量为 $m\sqrt{gl}$
 D. 绳的动量变化量为 $m\sqrt{3gl}$

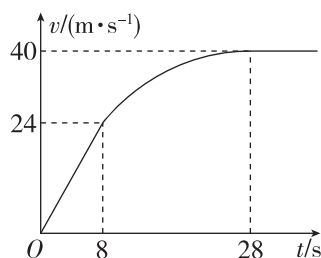
10. [2025·重庆一中期末] 短道速滑运动员甲、乙练习直线滑行中的助推技巧, 运动员甲在冰面上无动力自由滑行, 运动员乙静止站立于 B 点, 当甲到达 A 点时速度大小为 $v_1=8 \text{ m/s}$ 并开始推乙, 经 1.2 s 甲、乙分离, 分离瞬间甲的速度方向不变、大小变为 $v_2=3 \text{ m/s}$, 已知 $m_{\text{甲}}=60 \text{ kg}$, $m_{\text{乙}}=50 \text{ kg}$, $x_{AB}=0.2 \text{ m}$, 甲、乙与冰面间动摩擦因数均为 $\mu=0.02$, 其余阻力忽略不计, 过程中乙不主动发力, g 取 10 m/s^2 , 下列说法正确的是 ()

- A. 过程中甲、乙组成的系统动量守恒
 B. 分离时乙的速度大小为 6 m/s
 C. 过程中乙对甲的冲量大小为 $300 \text{ N}\cdot\text{s}$
 D. 过程中甲对乙的平均作用力为 238 N

11. (多选) [2025·湖北武汉模拟] 在无风的条件下, 雨滴在空中下落, 由于空气阻力的影响, 最终会以恒定的速度下降, 这个速度叫作收尾速度. 质量为 m (保持不变) 的雨滴从静止开始下落, 经过时间 t , 下降了高度 h , 恰好达到收尾速度 v_m . 已知空气对下落雨滴的阻力与雨滴速度成正比, 即 $F_f=kv$, k 为已知常数, 重力加速度大小为 g . 下列关系正确的是 ()

- A. $v_m = \frac{mg}{k}$ B. $v_m = \frac{2mg}{k}$
 C. $h = \frac{mg}{k} \left(t + \frac{m}{k} \right)$ D. $h = \frac{mg}{k} \left(t - \frac{m}{k} \right)$

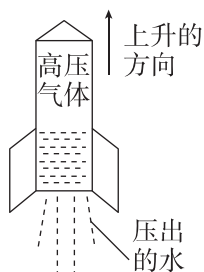
12. [2025·云南丽江一中联考] $t=0$ 时刻, 一辆小米汽车在一段试车专用的平直的公路上由静止启动, $t=8 \text{ s}$ 时功率达到 360 kW 之后功率保持不变, 其 $v-t$ 图像如图所示. 设汽车在运动过程中阻力不变, 下列说法正确的是 ()



- A. 汽车受到的阻力大小为 $15\,000 \text{ N}$
 B. 匀加速运动阶段汽车牵引力做的功为 $8.64 \times 10^5 \text{ J}$
 C. 汽车的质量为 2000 kg
 D. 汽车在做变加速运动过程中的位移大小约为 640 m

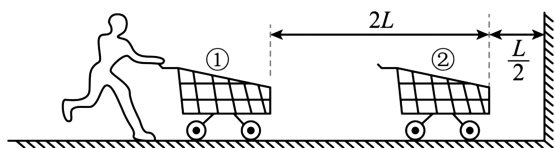
考向 2 动量守恒及其碰撞模型

1. [2025·河南商丘模拟] 某校科技小组发射水火箭如图所示, 已知水火箭总质量为 0.3 kg , 在极短时间内将 0.2 kg 的水以对地 11 m/s 的速度喷出. 喷出过程中重力可忽略, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 空气阻力不计, 喷水后水火箭获得的速度大小和水火箭上升的最大高度分别为 ()



- A. 16 m/s , 24.2 m B. 16 m/s , 12.8 m
C. 22 m/s , 24.2 m D. 22 m/s , 12.8 m

2. [2025·山东烟台一模] 如图所示, 某超市两辆相同的手推购物车质量均为 m 、相距 $2L$ 沿直线排列, 静置于水平地面上. 为节省收纳空间, 工人给第一辆车一个瞬间的水平推力 F 使车自行运动, 并与第二辆车相碰, 且在极短时间内相互嵌套结为一体, 以共同的速度运动了距离 $\frac{L}{2}$, 恰好停靠在墙边. 若车运动时受到的摩擦力恒为车重的 k 倍, 忽略空气阻力, 重力加速度为 g . 则工人给第一辆购物车水平推力 F 的冲量大小为 ()

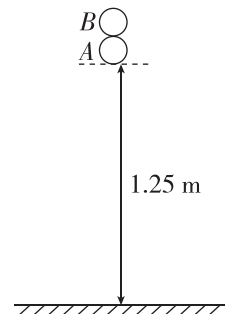


- A. $2m\sqrt{2kgL}$ B. $2m\sqrt{2kgL + \frac{FL}{m}}$
C. $2m\sqrt{3kgL}$ D. $2m\sqrt{3kgL + \frac{FL}{m}}$

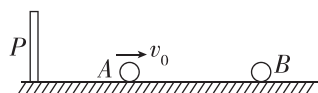
3. 如图所示, 小球 A、B 均可视为质点, 先将小球 A 从距离水平地面 1.25 m 高度处由静止释放, A 球释放后间隔一小段时间将小球 B 从同一位置由静止释放, 使得刚刚与地面完成碰撞、原速率反弹的 A 球立即又与 B 球发生碰撞, 碰后 B 球的速度大小为 7 m/s 、方向竖直向上. 已知 A 球与 B 球的质量之比为 $3:2$. A 球与 B 球发生碰撞的时间极短可忽略不计, 忽略空气阻

力, 重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 , 则 A 球与 B 球碰撞后瞬间 A 球的速度大小和方向分别是 ()

- A. 5 m/s , 竖直向上
B. $\frac{19}{3}\text{ m/s}$, 竖直向上
C. 3 m/s , 竖直向下
D. $\frac{11}{3}\text{ m/s}$, 竖直向下



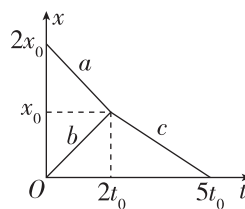
4. 如图所示, 质量为 m 的 A 球以速度 v_0 在光滑水平面上运动, 与原来静止的质量为 $4m$ 的 B 球碰撞, 碰撞后 A 球以 $v = av_0$ (待定系数 $a < 1$) 的速率弹回, 并与挡板 P 发生弹性碰撞, 若要使 A 球能追上 B 球再次相撞, 则 a 的取值范围为 ()



- A. $\frac{1}{5} < a < \frac{1}{3}$ B. $\frac{1}{3} < a < \frac{2}{3}$
C. $\frac{1}{3} < a < \frac{2}{5}$ D. $\frac{1}{3} < a \leq \frac{3}{5}$

5. (多选) a 、 b 两物体在 x 轴上运动, 迎面相撞后结合为物体 c , a 、 b 、 c 运动的位置 x 随时间 t 变化的图像如图所示, 图中相关坐标值均为已知, 已知 b 的质量为 m . 下列说法正确的是 ()

- A. 碰撞之前 a 的动量大于 b 的动量
B. 碰撞之后 c 的动量大于碰前 a 的动量
C. a 的质量为 $5m$
D. 碰撞过程中 a 、 b 组成的系统损失的机械能为 $\frac{5mx_0^2}{12t_0^2}$



6. [2025·重庆渝中区模拟] 如图所示, 带有固定竖直杆且总质量为 $3m$ (不含小球) 的物块静置在光滑水平地面上, 物块右侧被一固定竖直挡板挡住, 一根长为 L 且不可伸长的轻质细线一端固定在杆的上端 O 点, 另一端与质量为 m 的小球 (视为质点) 相连, 把小球拉到 O 点等高处, 细线刚好拉直, 小球由静止释放. 已知小

球在运动的过程中与杆及挡板不发生碰撞,且长方形物块不会侧翻,重力加速度为 g ,忽略空气的阻力.下列说法正确的是 ()

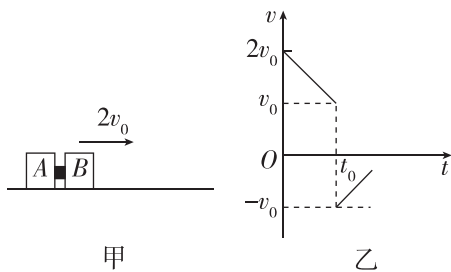
- A. 小球第一次下摆过程中,小球与物块组成的系统水平方向动量守恒

B. 小球第一次运动到最低点时的速度大小为 $\sqrt{\frac{3}{2}gL}$

C. 小球运动到左端最高点的速度为 0

D. 小球第二次运动到最低点时,物块对地面压力的大小为 $6mg$

7. [2025·云南师大附中模拟] 如图甲所示,质量相等的物块 A、B 用黏性炸药粘在一起,使它们获得 $2v_0$ 的速度后沿足够长的粗糙水平地面向前滑动,物块 A、B 与水平地面之间的动摩擦因数相同,运动 t_0 时间后炸药瞬间爆炸,A、B 分离,爆炸前后物块 A 的速度 v 随时间 t 变化的图像如图乙所示,图乙中 v_0 、 t_0 均为已知量,若黏性炸药质量不计,爆炸前后 A、B 质量不变.则 A、B 均停止运动时它们之间的距离为 ()



- A. $3v_0 t_0$ B. $4.5v_0 t_0$
C. $5v_0 t_0$ D. $10v_0 t_0$

8. [2025·云南昭通模拟] 如图所示,质量为 m 的带有 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道的小车静置于光滑水平面上,一质量也为 m 的小球以速度 v_0 水平冲上小车,到达某一高度后,小球又返回小车的左端,则 ()

A. 此过程小球对小车做的功为

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

B. 此过程小车受到的总冲量为 $2mv_0$

C. 小球在圆弧轨道上升的最大高度为 $\frac{v_0^2}{2g}$

D. 小球和小车的末速度分别为 $-v_0$ 和 $2v_0$

9. [2025·湖南长沙一中期末] 如图所示,光滑的圆形轨道水平固定,小球 B 的质量为 m ,初

始时静止.小球 A 的质量为 $2m$,以速度 v_0 运动,并与球 B 发生非弹性正碰(碰撞时间极短),碰后速度不相等.则 ()

A. 碰撞过程中两球组成的系统机械能守恒

B. 经过多次碰撞后,两球的最终速度大小为 $\frac{2}{3}v_0$

C. 经过多次碰撞后,两球的最终速度大小为零

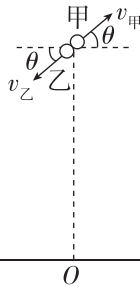
D. 从开始到多次碰撞后两球的动量一直守恒

10. [2025·河南三门峡一模] 某次军事演习中,一炮弹竖直上升到最高点时炸裂成甲、乙两块弹片,它们的初速度方向与水平方向的夹角为 θ ,如图所示,测得这两块弹片在水平地面上的落地点相距 $x=120\text{ m}$,它们从炸裂到落地所经历的时间分别为 $t_1=6\text{ s}$, $t_2=2\text{ s}$,若甲、乙两块弹片的质量之比为 $2:1$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不计空气阻力,则下列说法正确的是 ()

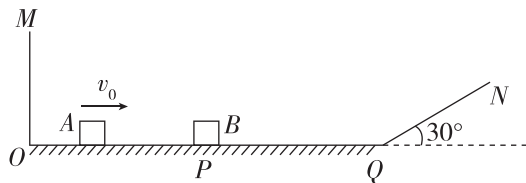
- A. 两弹片分离瞬间的动量相同
- B. 弹片甲落地点到 O 点的距离为 48 m

C. $\tan \theta = \frac{3}{4}$

D. 爆炸点距水平地面的高度为 84 m



11. (多选)[2025·云南玉溪模拟] 如图所示,MO 为竖直弹性挡板,光滑水平轨道 OQ 与倾角为 30° 的光滑直轨道 QN 平滑连接,小滑块 B 静止 OQ 的中点 P 处,小滑块 A 以初速度 v_0 与 B 发生碰撞,碰后 B 第一次运动到轨道 QN 的最高点 N 处,A 与 B、A 与挡板的碰撞均为弹性碰撞,且碰撞时间极短,可忽略不计.已知 A 与 B 第二次碰撞恰好在 Q 点,A、B 均可视为质点,且 B 的质量为 A 质量的 3 倍,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是 ()



A. A 与 B 第一次碰后瞬间两者的速度相同

B. N 点与 OQ 的竖直高度为 $\frac{v_0^2}{8g}$

C. 水平轨道 OQ 的长度为 $\frac{v_0^2}{2g}$

D. A 与 B 第一次碰后瞬间到第二次碰前瞬间的时间为 $\frac{3v_0}{g}$