全品
— SINCE 1992 —
教育图书 功能学具 学生之家
基础教育行业专研品牌

30+年专注教育行业

全品高考 第二轮专题

短平快

热点题型突破

主编 肖德好

物理
YN

沈阳出版社

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 1 共点力的平衡问题 …… 001

考向 2 力与直线运动 …… 003

考向 3 运动学和动力学图像 …… 005

考向 4 运动的合成与分解 抛体运动 …… 007

考向 5 圆周运动的分析和计算 …… 009

考向 6 万有引力定律的应用 …… 011

选择 2 能量与动量高频问题 …… 013

考向 1 功与功率、冲量与动量的综合 …… 013

考向 2 动量守恒及其碰撞模型 …… 015

考向 3 传送带、板块模型 …… 017

考向 4 弹簧类模型 …… 019

选择 3 电磁场高频问题 …… 021

考向 1 电场的性质综合问题 …… 021

考向 2 电场中的图像问题 …… 023

考向 3 带电体(带电粒子)在电场中的运动 …… 025

考向 4 磁场性质 两种受力 …… 027

考向 5 带电粒子在有界匀强磁场中的运动 …… 029

考向 6 带电粒子在复合场中的运动 …… 031

考向 7 有关电磁场的科技应用 …… 033

选择 4 电路与电磁感应高频问题 …… 035

考向 1 恒定电流与交变电流 …… 035

考向 2 电磁感应现象、楞次定律 …… 037

考向 3 电磁感应中的电路与图像问题 …… 039

考向 4 电磁感应中的动力学和能量问题 …… 041

考向 5 电磁感应中的动量、冲量问题 …… 043

选择 5 振动与波、光学、原子、热学高频问题 …… 045

考向 1 机械振动与机械波 …… 045

考向 2 光学 …… 047

考向 3 近代物理 …… 049

考向 4 热学 …… 051

选择 6　物理思维方法和答题技巧 …… 053
考向 1　物理学史与量纲法 …… 053
考向 2　近似法与估算法应用 …… 054
考向 3　对称法与逆向思维法应用 …… 055
考向 4　特殊值法与极限法应用 …… 056
考向 5　等效法与类比法应用 …… 057
考向 6　图像法综合应用 …… 058

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 …… 059
实验 2　其他力学实验 …… 061
实验 3　力学创新实验 …… 063
实验 4　以“测电阻”为核心的电学实验 …… 065
实验 5　其他电学实验 …… 067
实验 6　电学创新实验 …… 069
实验 7　热学和光学实验 …… 071

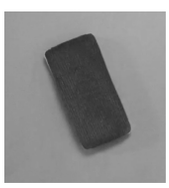
考卷题型Ⅲ　综合计算题突破

计算 1　热学计算题 …… 073
计算 2　振动波动和光学计算题 …… 075
计算 3　力学综合计算题 …… 077
考向 1　直线多过程运动问题 …… 077
考向 2　曲线多过程运动问题 …… 079
考向 3　传送带、板块模型类问题 …… 081
考向 4　含弹簧类综合问题 …… 083
计算 4　电磁场综合计算题 …… 085
考向 1　电场偏转类问题 …… 085
考向 2　动态圆、磁聚焦问题 …… 087
考向 3　组合场轨迹拼接问题 …… 089
考向 4　电磁场中空间立体问题 …… 091
计算 5　电磁感应综合计算题 …… 093
考向 1　单棒类电磁感应问题 …… 093
考向 2　双棒类电磁感应问题 …… 095
考向 3　线框类电磁感应问题 …… 097
考向 4　含容含源类电磁感应问题 …… 099

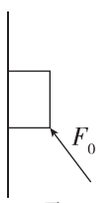
选择1　力与运动高频问题

考向1　共点力的平衡问题

1. [2026·云南师大附中一模] 如图甲所示，质量为 m 的磁吸黑板擦可以吸附在黑板上保持静止，该黑板擦与黑板间磁吸力大小为 F，动摩擦因数为 μ. 某同学对黑板擦施加如图乙所示的推力 F_0，使其匀速向上运动，已知重力加速度为 g. 关于黑板擦受力描述正确的是　（　）



甲



乙

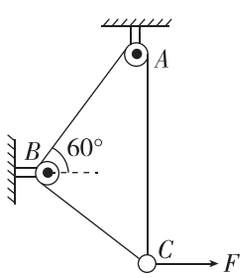
A. 黑板擦所受摩擦力大小为 μF

B. 黑板擦所受摩擦力大小为 mg

C. 黑板擦受到黑板的支持力大于磁吸力

D. 黑板擦所受黑板的支持力与磁吸力是一对相互作用力

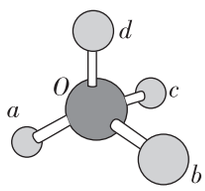
2. 如图所示，一不可伸长的细线跨过两光滑且大小不计的定滑轮，质量为 m 的小球 C 连接在细线的两端. 给小球施加一个水平拉力 F，使小球静止，此时 AB 段细线与水平方向的夹角为 $60°$，AB 段细线与 BC 段细线垂直，AC 段细线竖直，重力加速度为 g，则加在小球上的拉力 F 大小为（　）



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

C. $\frac{2}{3}mg$　　D. $\sqrt{3}mg$

3. [2026·云南红河州、文山州统测] 某同学在学习了甲烷分子的结构之后搭建了一个球棍模型，如图所示. 质量均为 m 的四个相同小球 a、b、c、d 通过相同轻杆连接在质量为 M 的小球 O 周围，形成正四面体结构静置于水平桌面上. 重力加速度为 g. 下列说法正确的是　（　）



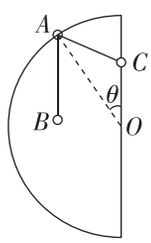
A. 桌面对球 a 的弹力大小为 $4mg+Mg$

B. 桌面对球 a 的弹力大小为 $mg+\frac{1}{3}Mg$

C. 四根轻杆对球 O 的合力大小为 Mg

D. 四根轻杆对球 O 的合力大小为 $mg+Mg$

4. 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　（　）

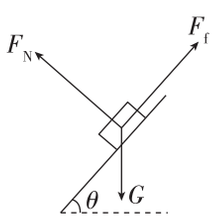


A. 2∶1　　B. 1∶2

C. $2:\sqrt{3}$　　D. $\sqrt{3}:2$

5. 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　（　）





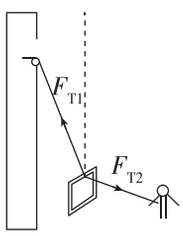
A. 随着 θ 减小，F_N 逐渐减小

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. [2026·云南曲靖一中模拟] 工人师傅在安装高层住户玻璃时，由于无法通过电梯搬运，需要楼上和楼下的工人协作配合，楼上师傅通过光滑定滑轮拉动绳子，楼下师傅站在一楼地面上固定位置将绳子往远离楼体的方向拉，以避免玻璃被磕碰，如图所示. 两段绳子的拉力分别为 F_{T1} 和 F_{T2}，窗户在两段绳子的作用下缓慢竖直向上运动. 玻璃从一楼地面竖直向上运动的过程中 （ ）



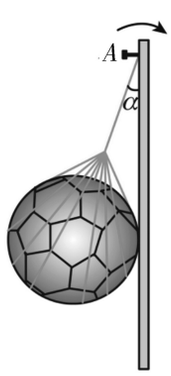
A. F_{T1} 和 F_{T2} 的合力变小

B. 楼下师傅需要收缩绳子

C. 楼下师傅受到地面的支持力不变

D. F_{T1} 和 F_{T2} 均增大

7. （多选）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 $\alpha=30°$，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 （ ）



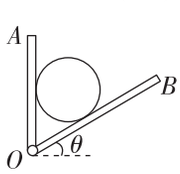
A. F_N 的最小值为 $\frac{10}{3}\sqrt{3}$ N

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）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 （ ）



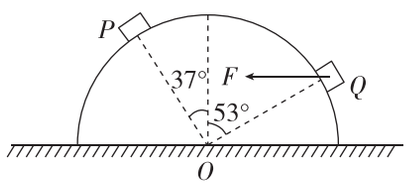
A. 保持 OA 不动，仅将 OB 沿顺时针方向缓慢转至水平，球对 OA 的作用力先减小后增大

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

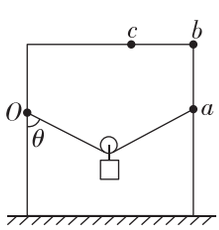
9. [2026·云南昆明二模] 如图所示，一半球固定在水平地面上，半球左侧面粗糙，右侧面光滑，O 为球心. P、Q 是两个质量相同的小物块，物块 Q 受到水平向左的力 F 作用，两物块均在半球面上静止. P、Q 所处位置与球心 O 的连线与竖直方向的夹角分别为 37°和 53°，$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$，则 P、Q 对球面的压力大小之比为 （ ）



A. 3∶4　　B. 4∶3

C. 12∶25　　D. 25∶12

10. （多选）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 $a\to b$ 的过程，F 不变，θ 不变，衣服的位置不变

B. 由 $a\to b$ 的过程，F 不变，θ 不变，衣服的位置升高

C. 由 $b\to c$ 的过程，F 减小，θ 变小，衣服的位置下降

D. 由 $b\to c$ 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. [2026·四川卷] 小车在水平地面上做匀速直线运动.零时刻,站在小车上的甲沿与小车运动方向平行的方向抛出一个小球,乙站在小车侧方水平地面上观测到小球做直线运动直至落地.忽略空气阻力.则 (　)

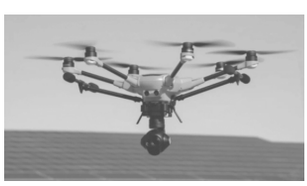
A. 乙观测到小球的运动轨迹与地面垂直

B. 乙观测到小球的加速度为零

C. 甲抛球方向与小车前进方向相同

D. 小球相对地面的初速度不为零

2. 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/s^2,无人机受到的升力大小为 (　)



A. 20 N　　B. 30 N

C. 40 N　　D. 50 N

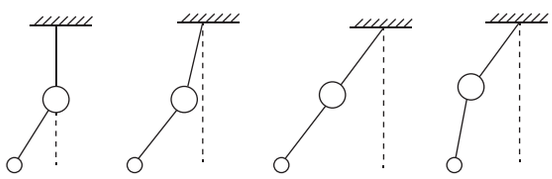
3. [2024·广西卷] 让质量为 1 kg 的石块 P_1 从足够高处自由下落,P_1 在下落的第 1 s 末速度大小为 v_1,再将 P_1 和质量为 2 kg 的石块绑为一个整体 P_2,使 P_2 从原高度自由下落,P_2 在下落的第 1 s 末速度大小为 v_2,g 取 10 m/s^2,不计空气阻力,则 (　)

A. $v_1=5$ m/s　　B. $v_1=10$ m/s

C. $v_2=15$ m/s　　D. $v_2=30$ m/s

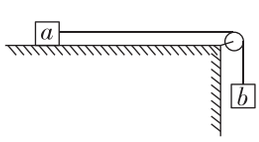
4. 如图所示,某汽车挂件由轻质细绳连接两个质量不同的物体构成.已知上方物体的质量较大,挂件被悬挂在封闭车厢的顶部,两个物体均可简化成球状物体.当汽车做匀加速直线运动时,从侧面看到的汽车挂件悬挂状态是 (　)





A　　B　　C　　D

5. [2026·云南昆明质量诊断] 如图所示,在光滑水平桌面边缘固定光滑的定滑轮,伸直的轻绳跨过定滑轮与物块 a、b 连接,轻绳始终与桌面平行.a、b 的质量分别为 m、M,且 $m<M$.某时刻将 a、b 同时由静止释放,a 在水平桌面滑动时加速度大小为 a_1,轻绳拉力大小为 F_{T1};将 a、b 的位置交换后重复上述过程,b 在水平桌面滑动时加速度大小为 a_2,轻绳拉力大小为 F_{T2},则 (　)



A. $F_{T1}>F_{T2}$　　B. $F_{T1}=F_{T2}$

C. $a_1<a_2$　　D. $a_1=a_2$

6. 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/s^2.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/s^2,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 （ ）

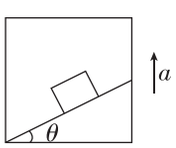
A. 启动时车厢对乘客作用力的方向竖直向上

B. 整个列车的加速度大小为 $\dfrac{F-2kmg}{2m}$

C. 第 2 节车厢对第 1 节车厢的作用力大小为 $\dfrac{F}{2}$

D. 第 2 节车厢对第 3 节车厢的作用力大小为 $\dfrac{F+kmg}{2}$

8. 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. $m(g+a)\cos\theta$　$m(g+a)\sin\theta$

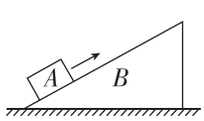
B. $mg\sin\theta$　$\mu mg\cos\theta$

C. $m(g-a)\cos\theta$　$m(g-a)\sin\theta$

D. $m(g+a)$　$\mu mg\cos\theta$

9. 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

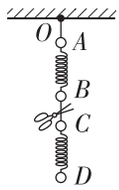


B. 地面对物体 B 的摩擦力方向没有改变

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. ［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 （ ）



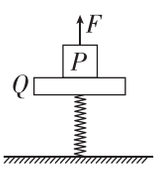
A. g，$1.5g$

B. $2g$，$1.5g$

C. $2g$，$0.5g$

D. g，$0.5g$

11. （多选）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 （ ）



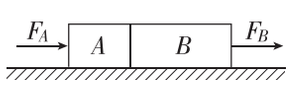
A. 上升过程中 P、Q 先做匀加速运动后做匀减速运动

B. 物块 P 运动到最高点时，弹簧弹力大小为 $0.6mg$

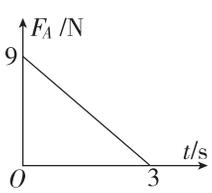
C. 恒力 F 刚施加给 P 的瞬间，P、Q 间弹力大小为 $1.6mg$

D. 恒力 F 的大小为 $2mg$

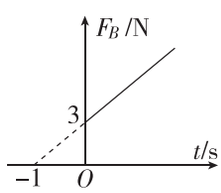
12. 如图甲所示，A、B 两个物体靠在一起，静止在光滑的水平地面上，它们的质量分别为 $m_A=1\ \text{kg}$、$m_B=3\ \text{kg}$，现用水平力 F_A 推 A，用水平力 F_B 拉 B，F_A 和 F_B 随时间 t 变化关系如图乙、丙所示，则 （ ）



甲



乙



丙

A. A、B 脱离之前，A 所受的合外力逐渐减小

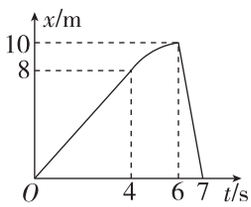
B. $t=3\ \text{s}$ 时，A、B 脱离

C. A、B 脱离前，它们一起运动的位移为 $6\ \text{m}$

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. [2026·云南昭通第二次统测] 某公司在测试无人机的机动性能时,记录了无人机从地面起飞后其竖直方向的位移—时间图像,如图所示,其中4～6 s内的图线为曲线,其余均为直线.下列说法正确的是　(　)



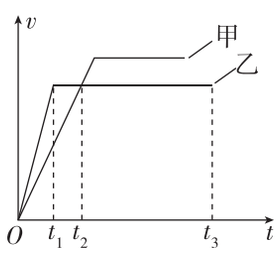
A. 4～6 s时间内无人机一直加速

B. 0～7 s时间内无人机的位移为20 m

C. 4～6 s时间内无人机的加速度方向不变

D. 无人机0～4 s的平均速度小于全程的平均速度

2. 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的v-t图像如图所示.根据图像,下列说法正确的是　(　)



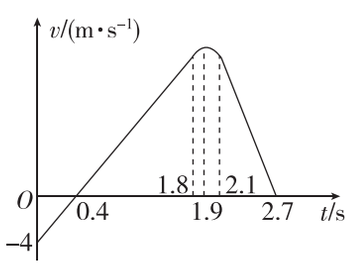
A. t_2时刻甲、乙船头并齐

B. 0～t_1时间内甲的加速度比乙的大

C. 0～t_2时间内甲、乙的平均速度相等

D. 0～t_3时间内某时刻甲、乙会出现船头并齐

3. 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,0～1.8 s、2.1～2.7 s内图线为直线,1.8～2.1 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　(　)



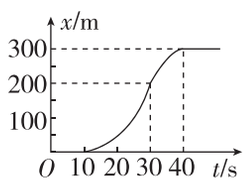
A. 在0～0.4 s和0.4～1.8 s时间内,加速度方向相反

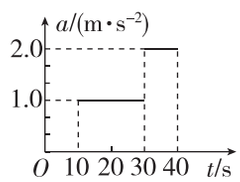
B. t=1.8 s时,速度大小为14 m/s

C. t=1.9 s时,全红婵重心到达最高点

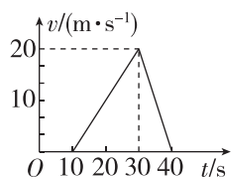
D. 2.1～2.7 s内全红婵处于失重状态

4. 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 s时图线与x轴相切,t=30 s时图线的斜率最大,t=40 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$\overline{v}$和所受合外力F随时间t变化的图像正确的是　(　)

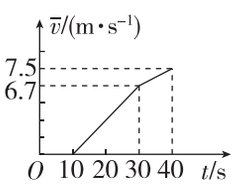




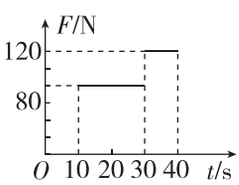
A



B

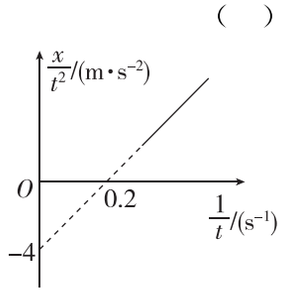


C



D

5. 某质量为1.3×10^3 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　(　)



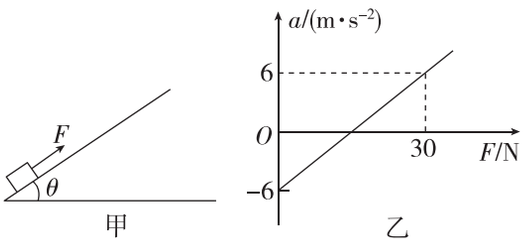
A. 汽车的初速度大小为4 m/s

B. 汽车受到的阻力大小为5.2×10^3 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）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 （ ）

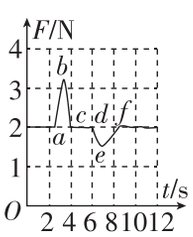


甲　　乙

A. $m=0.4$ kg　　B. $m=2.5$ kg

C. $\mu=0.5$　　D. $\mu=\dfrac{\sqrt{3}}{15}$

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 （ ）



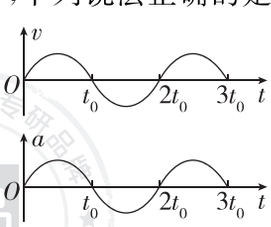
A. abc 过程与 def 过程中电梯运动的方向相反

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. 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 $0\sim2t_0$ 时间内，下列说法正确的是 （ ）



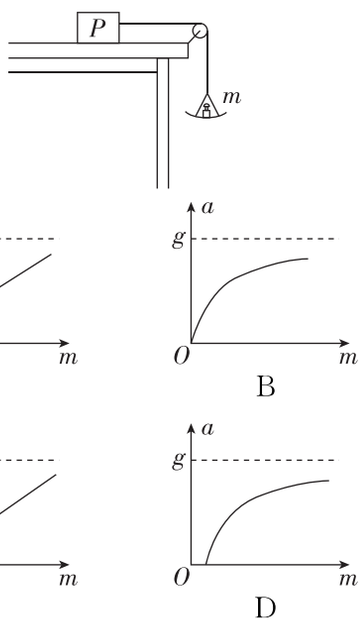
A. P 和 Q 均在同一直线上做往复运动

B. $t=t_0$ 时，P 和 Q 到原点的距离均最远

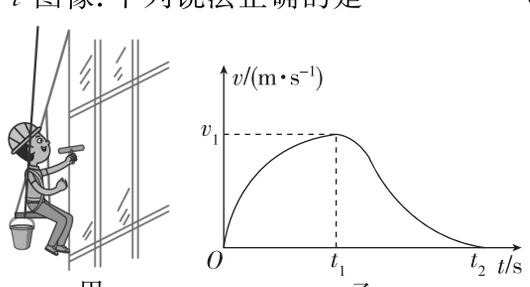
C. $t=2t_0$ 时，P 和 Q 的运动速度相等

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

9. ［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 （ ）



10. ［2026·云南昆明一模］如图甲所示，高层建筑室外擦玻璃的工人在进行室外作业，为了保障安全，他们身上都绑有安全带，安全带上有救生缓降器，缓降器由挂钩（或吊环）、吊带、绳索及速度控制装置等组成，以保证工人的安全. 设某次工人完成高空作业后从离地面某高度处通过安全带安全着陆，图乙是工人运动全过程的 v-t 图像. 下列说法正确的是 （ ）



甲　　乙

A. $0\sim t_1$ 时间内工人处于超重状态

B. $t_1\sim t_2$ 时间内工人的平均速度等于 $\dfrac{v_1}{2}$

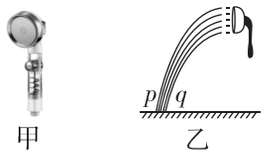
C. 工人初始位置离地面高度为 v_1t_2

D. 整个过程中绳索对工人的拉力先变大后变小

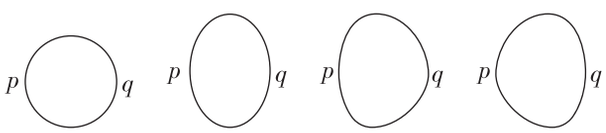
基础教育行业专用品牌 全品

考向4　运动的合成与分解　抛体运动

1. 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（　）

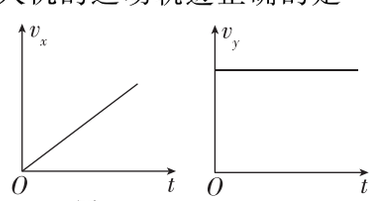


甲　　乙

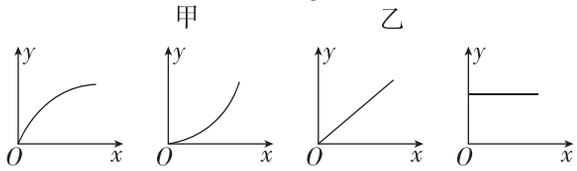


A　　B　　C　　D

2. ［2026·云南玉溪质量检测］春节期间，某广场举办的大型无人机表演受到群众广泛好评. 图甲、图乙为一架无人机某段时间内在水平方向和竖直方向的速度—时间图像，以水平向右为 x 轴正方向，竖直向上为 y 轴正方向. 这段时间内无人机的运动轨迹正确的是（　）

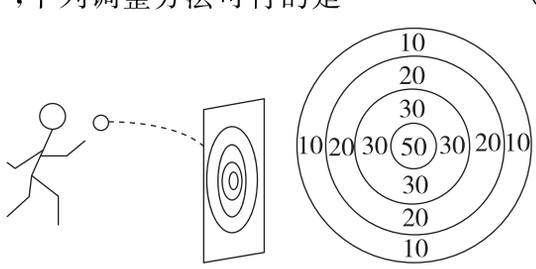


甲　　乙



A　　B　　C　　D

3. 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（　）



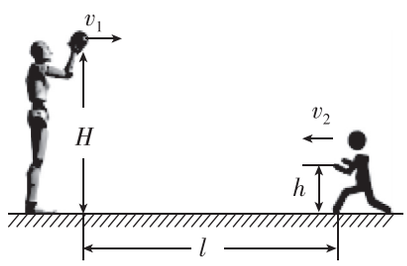
A. 投掷时球的初速度适当大些

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·江西卷］如图所示，人形机器人陪伴小孩玩接球游戏. 机器人在高度为 H 的固定点以速率 v_1 水平向右抛球，小孩以速率 v_2 水平向左匀速运动，接球时手掌离地面高度为 h. 当小孩与机器人水平距离为 l 时，机器人将小球抛出. 忽略空气阻力，重力加速度为 g. 若小孩能接到球，则 v_1 为（　）



A. $l\sqrt{\dfrac{2g}{H-h}}-v_2$

B. $l\sqrt{\dfrac{g}{2(H-h)}}-v_2$

C. $l\sqrt{\dfrac{H-h}{2g}}-v_2$

D. $l\sqrt{\dfrac{2(H-h)}{g}}-v_2$

5. 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（　）

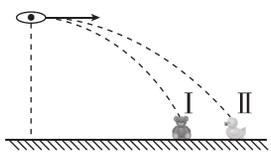
A. 在空中均做自由落体运动

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. [2026·云南昆明质量诊断]“套圈圈”是游乐园常见的游戏项目，示意图如图所示. 游戏者将相同套环 a、b 分两次从同一位置水平抛出，分别套中可视为质点的Ⅰ、Ⅱ号物品. 套环在运动过程中不转动且环面始终保持水平，不计空气阻力. 与套环 b 相比，套环 a （ ）



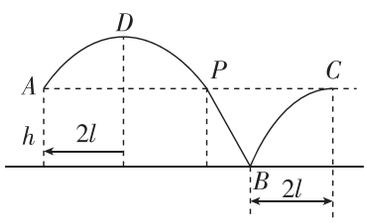
A. 初速度小

B. 加速度小

C. 运动时间长

D. 速度变化量大

7. 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 （ ）



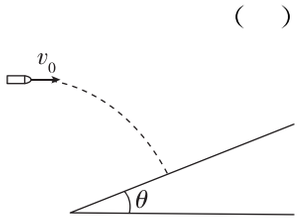
A. $\sqrt{\dfrac{2g(h^2+l^2)}{h}}$

B. $\sqrt{\dfrac{g(h^2+l^2)}{h}}$

C. $\sqrt{\dfrac{g(h^2+l^2)}{2h}}$

D. $\dfrac{1}{2}\sqrt{\dfrac{g(h^2+l^2)}{h}}$

8. [2026·云南红河州、文山州统测] 在投弹训练中，一枚质量为 m 的炸弹被无人机以速度 v_0 水平投放，正好垂直山坡击中目标，如图所示. 已知山坡的倾角为 θ，重力加速度为 g. 不计空气阻力，则炸弹 （ ）



A. 击中目标时的速度大小为 $\dfrac{v_0}{\cos\theta}$

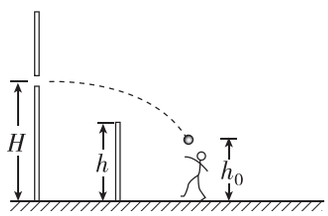
B. 在空中飞行的时间为 $\dfrac{v_0}{g\tan\theta}$

C. 击中目标时重力的功率为 $\dfrac{mgv_0}{\sin\theta}$

D. 竖直方向与水平方向位移大小的比值为 $2\tan\theta$

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/s^2，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

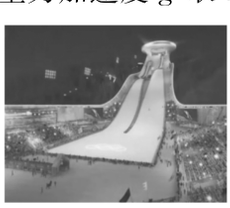


B. 要使球扔进洞，人必须站在与网距离至少1 m处

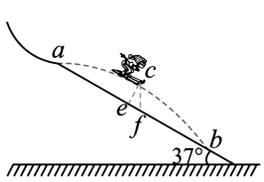
C. 要使球扔进洞，人必须站在与网距离至少1.5 m处

D. 要使球扔进洞，人必须站在与网距离至少2 m处

10. 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 $\theta=37°$，运动员与滑雪装备的大小不计，忽略空气阻力，$\cos 37°=0.8$，重力加速度 g 取 10 m/s^2，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

考向5　圆周运动的分析和计算

1. [2026·云南昆明二模] 市场出售的某款苍蝇拍,拍把长为 30 cm,拍头为长约 12 cm、宽约 10 cm 的长方形. 某同学发现这种拍效果不好,拍头打向苍蝇,尚未打到,苍蝇就飞走了. 他在拍把上绑上木条,将拍把长度增长为 60 cm,结果一打一个准. 其主要原因是 (　)

A. 拍头的角速度增大了

B. 拍头的线速度增大了

C. 拍头的向心加速度增大了

D. 拍头打苍蝇的力一定增大了

2. 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 (　)



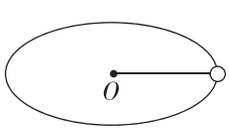
A. 受到重力、支持力、摩擦力和向心力的作用

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

3. [2023·北京卷] 在太空实验室中可以利用匀速圆周运动测量小球质量. 如图所示,不可伸长的轻绳一端固定于 O 点,另一端系一待测小球,使其绕 O 做匀速圆周运动,用力传感器测得绳上的拉力为 F,用停表测得小球转过 n 圈所用的时间为 t,用刻度尺测得 O 点到球心的距离为圆周运动的半径 R. 下列说法正确的是 (　)



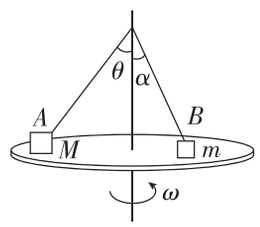
A. 圆周运动轨道可处于任意平面内

B. 小球的质量为$\frac{FRt^2}{4\pi^2n^2}$

C. 若误将 $n-1$ 圈记作 n 圈,则所得质量偏大

D. 若测 R 时未计入小球半径,则所得质量偏小

4. 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 (　)



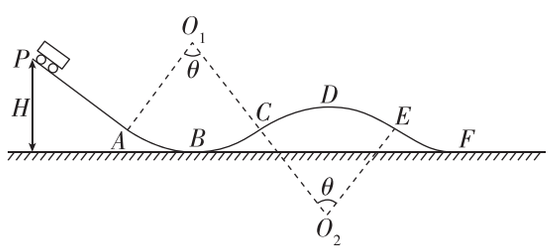
A. A 对圆盘的压力先减为零

B. B 对圆盘的压力先减为零

C. A、B 同时对圆盘的压力减为零

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力先减为零

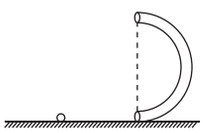
5. 如图所示为设计过山车轨道路线的平面图,凹圆弧 $\overset{\frown}{ABC}$(B 点为最低点)和凸圆弧 $\overset{\frown}{CDE}$(D 点为最高点)的半径均为 R,圆心角均为 $\theta=74°$,B 点与地面相切,A、C、E 三点处于同一高度,且各段之间平滑连接. 设想过山车从距地面高为 H 的 P 点由静止开始运动,安全行驶(过山车对轨道一直有压力)至 F 点,在理想的情况下可以认为运动过程中不受摩擦力及空气阻力,cos 37°=0.8,则 H 应满足 (　)



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. 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（　）



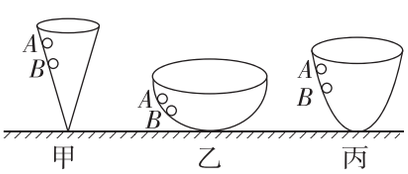
A. 小球对轨道内壁的压力大小为 $\frac{3}{4}mg$

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（　）



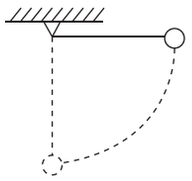
A. 甲容器中 A 球的线速度比 B 球大

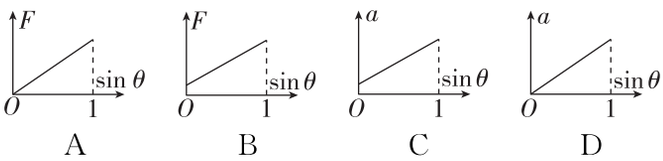
B. 乙容器中 A 球的角速度比 B 球大

C. 丙容器中两球角速度大小相等

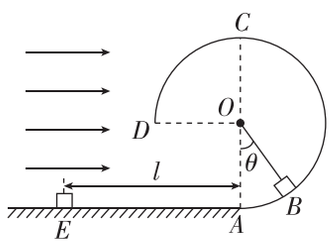
D. 丙容器中 A 球的角速度比 B 球小

8. 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）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 $\theta=37°$，$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$，重力加速度 g 取 $10\ \mathrm{m/s^2}$. 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 $l\geqslant 5R$

C. 当 $l\geqslant\frac{23}{4}R$ 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. 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

2. ［2024·山东卷］“鹊桥二号”中继星环绕月球运行，其24小时椭圆轨道的半长轴为a. 已知地球同步卫星的轨道半径为r，则月球与地球质量之比可表示为　　（　）

A. $\sqrt{\frac{r^3}{a^3}}$　　B. $\sqrt{\frac{a^3}{r^3}}$

C. $\frac{r^3}{a^3}$　　D. $\frac{a^3}{r^3}$

3. 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$\frac{Fm}{GR^2}$

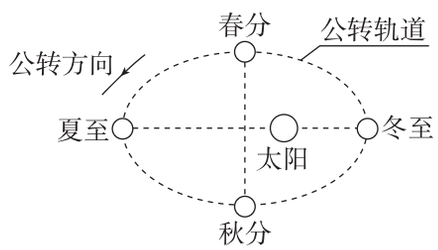
D. 火星的密度为$\frac{4F}{3G\pi mR^2}$

4. 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. ［2026·云南玉溪一中模拟］我国古代是农业社会，古代先贤在历法中加入反映太阳运行周期的“二十四节气”. 已知春分、夏至、秋分和冬至地球所处的四个位置如图所示，下列说法正确的是　　（　）



A. 地球经过冬至位置时的速度小于经过夏至位置时的速度

B. 地球经过春分和秋分两位置时的加速度相同

C. 地球从夏至位置运动到秋分位置所用的时间一定大于91.25天

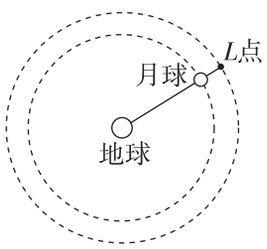
D. 由于太阳的“燃烧”导致太阳质量缓慢减小，则地球公转轨道半长轴的三次方与公转周期二次方的比值缓慢增加

6. 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. 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球引力的共同作用下，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 （ ）



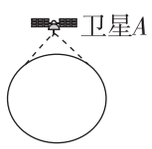
A. 该空间站的周期小于地球同步卫星的周期

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

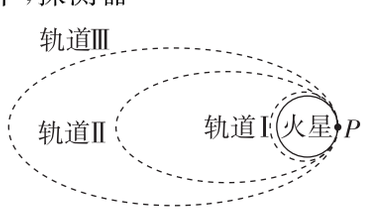
8. 地球赤道上空有一颗运动方向与地球自转方向相反的卫星 A，卫星 A 对地球的最大张角 $\theta=90°$. 赤道上有一个信号接收中心，可以在不被地球遮挡的情况下接收来自卫星的信号. 已知地球近地卫星的周期约为 1.4 h，则该接收中心能够连续接收到卫星 A 信号的最长时间接近 $(\sqrt{2\sqrt{2}}\approx1.7)$ （ ）



A. 0.35 h　　B. 0.55 h

C. 0.75 h　　D. 0.95 h

9. [2026·云南红河州、文山州三模] “天问一号”火星探测器成功实施制动被火星捕获后，进入环绕火星的轨道，成为中国第一颗人造火星卫星. 如图所示，轨道Ⅰ为圆轨道，轨道Ⅱ、Ⅲ均为椭圆轨道，探测器从轨道Ⅲ依次变轨到轨道Ⅰ的过程中，探测器 （ ）



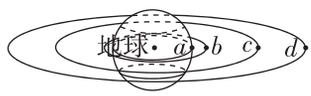
A. 在轨道Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ上的机械能相等

B. 沿轨道Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ经过 P 点的速度相等

C. 沿轨道Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ经过 P 点的加速度相等

D. 从轨道Ⅱ变轨到轨道Ⅰ，需要在 P 点点火加速

10. （多选）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 （ ）



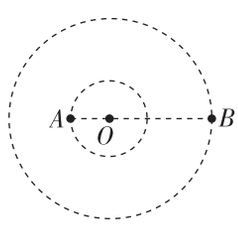
A. a 和 c 的向心加速度之比为 1∶5.6

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. [2026·云南西南名校模拟] “双星系统”是指在相互间万有引力的作用下，绕连线上某点 O 做周期性运动的两个孤立星球组成的系统. 若忽略其他星球的影响，可以将 A 星球和 B 星球看成“双星系统”，它们始终绕着 O 点在两个不同轨道上做匀速圆周运动，如图所示为 A 星球和 B 星球的运行轨迹，已知 $m_B=bm_A$，则 （ ）



A. A 星球的运行周期小于 B 星球的运行周期

B. $b>1$

C. A 星球和 B 星球的加速度大小之比为 1∶b

D. A 星球和 B 星球的动量大小之比为 1∶1

12. [2025·河北卷] 随着我国航天事业飞速发展，人们畅想研制一种核聚变能源星际飞行器. 从某星球表面发射的星际飞行器在飞行过程中只考虑该星球引力，不考虑自转，该星球可视为质量分布均匀的球体，半径为 R_0，表面重力加速度为 g_0. 质量为 m 的飞行器与星球中心距离为 r 时，引力势能为 $mg_0R_0^2\left(\frac{1}{R_0}-\frac{1}{r}\right)(r\geqslant R_0)$. 要使飞行器在距星球表面高度为 R_0 的轨道上做匀速圆周运动，则发射初速度为 （ ）

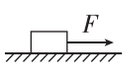
A. $\sqrt{g_0R_0}$　　B. $\sqrt{\frac{3g_0R_0}{2}}$

C. $\sqrt{2g_0R_0}$　　D. $\sqrt{3g_0R_0}$

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. 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，则物体的动能变为 $2E_k$

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 $2p$

2. 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 $\dfrac{S\rho v^2}{g}$

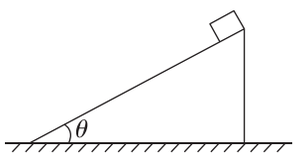
D. 蜂鸟的质量为 $\dfrac{S\rho v^3}{g}$

3. 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

4. ［2026·云南师范大学附中模拟］如图所示，一质量为 m 的物块从倾角为 θ 的斜面顶端以速度 v 沿斜面向下运动，斜面体始终相对地面静止，经过时间 t 后物块停止运动，物块下滑高度为 h. 重力加速度为 g. 整个运动过程中（　）



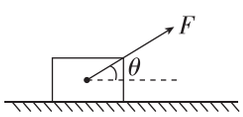
A. 斜面对物块的作用力大小为 mg

B. 斜面对物块做的功为 $-mgh-\dfrac{1}{2}mv^2$

C. 斜面对物块的冲量大小为 mv

D. 斜面体与地面间的摩擦力为 0

5. 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（　）



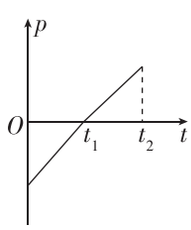
A. 仅改变 θ，拉力对物体做的功不变

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. 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（　）



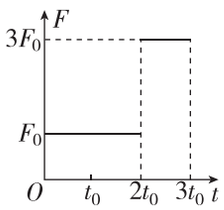
A. k_1+k_2

B. k_1-k_2

C. $\dfrac{k_1+k_2}{2}$

D. $\dfrac{k_1-k_2}{2}$

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 （　）



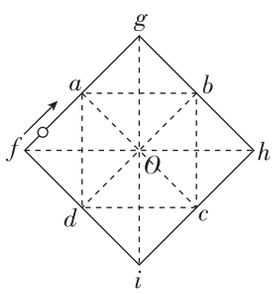
A. $t=3t_0$ 时刻的瞬时功率为 $\dfrac{5F_0^2t_0}{m}$

B. $t=3t_0$ 时刻的瞬时功率为 $\dfrac{15F_0^2t_0}{m}$

C. 在 $t=0$ 到 $t=3t_0$ 这段时间内，水平力的平均功率为 $\dfrac{23F_0^2t_0}{4m}$

D. 在 $t=0$ 到 $t=3t_0$ 这段时间内，水平力的平均功率为 $\dfrac{25F_0^2t_0}{6m}$

8. ［2026·江苏卷］如图所示，水平面内一光滑小球沿正方形线框 $fghi$ 保持速率不变运行，a、b、c、d 分别是各边中点，在拐点处小球所受合力的冲量大小和其动量大小的比值是 （　）



A. $\dfrac{ab}{gb}$　　B. $\dfrac{ab}{bd}$

C. $\dfrac{ab}{fh}$　　D. $\dfrac{ab}{hi}$

9. （多选）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，下列说法中正确的有 （　）

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. 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 $v_1=8$ 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 $v_2=3$ m/s，已知 $m_{甲}=60$ kg，$m_{乙}=50$ kg，$x_{AB}=0.2$ 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 N·s

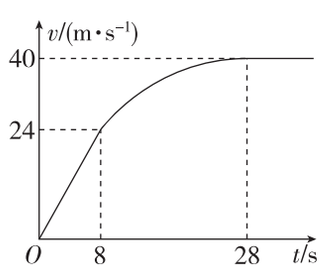
D. 过程中甲对乙的平均作用力为 238 N

11. （多选）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. $v_m=\dfrac{mg}{k}$　　B. $v_m=\dfrac{2mg}{k}$

C. $h=\dfrac{mg}{k}\left(t+\dfrac{m}{k}\right)$　　D. $h=\dfrac{mg}{k}\left(t-\dfrac{m}{k}\right)$

12. $t=0$ 时刻，一辆汽车在一段试车专用的平直的公路上由静止启动，$t=8$ 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 N

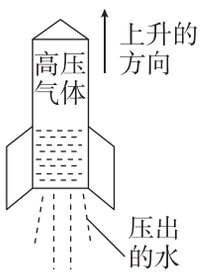
B. 匀加速运动阶段汽车牵引力做的功为 8.64×10^5 J

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

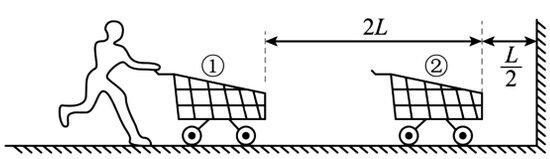
1. 某校科技小组发射水火箭如图所示，已知水火箭总质量为 0.3 kg，在极短时间内将 0.2 kg 的水以对地 11 m/s 的速度喷出. 喷出过程中重力可忽略，重力加速度 g 取 10 m/s^2，空气阻力不计，喷水后水火箭获得的速度大小和水火箭上升的最大高度分别为　　（　）



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

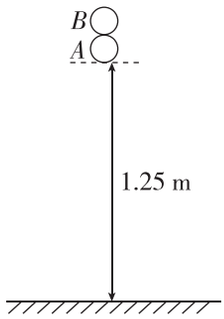
2. 如图所示，某超市两辆相同的手推购物车质量均为 m、相距 $2L$ 沿直线排列，静置于水平地面上. 为节省收纳空间，工人给第一辆车一个瞬间的水平推力 F 使车自行运动，并与第二辆车相碰，且在极短时间内相互嵌套结为一体，以共同的速度运动了距离 $\frac{L}{2}$，恰好停靠在墙边. 若车运动时受到的摩擦力恒为车重的 k 倍，忽略空气阻力，重力加速度为 g. 则工人给第一辆购物车水平推力 F 的冲量大小为　　（　）



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　　（　）



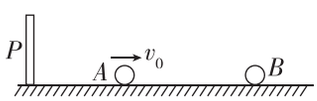
A. 5 m/s，竖直向上

B. $\frac{19}{3}$ m/s，竖直向上

C. 3 m/s，竖直向下

D. $\frac{11}{3}$ m/s，竖直向下

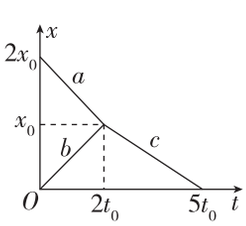
4. 如图所示，质量为 m 的 A 球以速度 v_0 在光滑水平面上运动，与原来静止的质量为 $4m$ 的 B 球碰撞，碰撞后 A 球以 $v=av_0$（待定系数 $a<1$）的速率弹回，并与挡板 P 发生弹性碰撞，若要使 A 球能追上 B 球再次相撞，则 a 的取值范围为　　（　）



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. $\frac{1}{3}<a\leqslant\frac{3}{5}$

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　　（　）



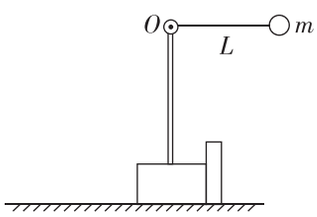
A. 碰撞之前 a 的动量大于 b 的动量

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. 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（　）



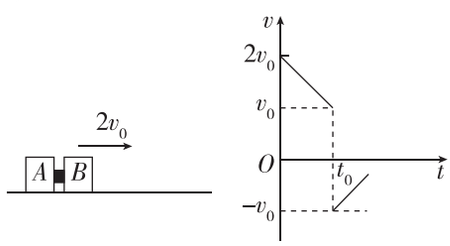
A. 小球第一次下摆过程中，小球与物块组成的系统水平方向动量守恒

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. 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（　）



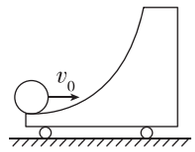
甲　　乙

A. $3v_0t_0$　　B. $4.5v_0t_0$

C. $5v_0t_0$　　D. $10v_0t_0$

8. 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，重力加速度为 g，则（　）

A. 此过程小球对小车做的功为 $\frac{1}{2}mv_0^2$

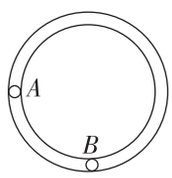


B. 此过程小车受到的总冲量为 $2mv_0$

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. 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（　）



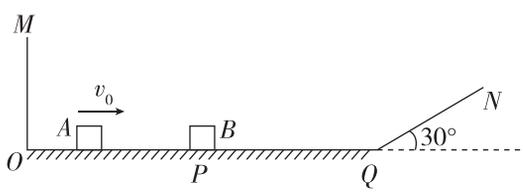
A. 碰撞过程中两球组成的系统机械能守恒

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. （多选）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 静止在 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 的高度差为 $\frac{v_0^2}{8g}$

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 $\frac{3v_0}{g}$

高考教育行业专研 十年专注教育行业

考向3　传送带、板块模型

1. 如图所示，足够长的水平传送带顺时针匀速转动，将一小物块无初速度地放置在传送带左端，最终小物块随传送带一起做匀速运动. 下列说法正确的是（　）



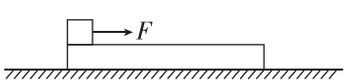
A. 物块从放上传送带开始，始终受到摩擦力的作用

B. 物块加速运动过程中，物块相对传送带向右运动

C. 物块加速运动过程中，物块对传送带的摩擦力方向向右

D. 传送带运动速度越大，物块加速运动的时间越长

2. 如图所示，质量为 2 kg、长为 2 m 的木板静止于光滑水平面上，质量为 1 kg、可视为质点的滑块静止于木板左端. 先用水平向右、大小为 4 N 的恒定拉力 F 作用于滑块上，一段时间后滑块从木板右端滑离. 已知滑块与木板间的动摩擦因数为 0.2，重力加速度大小 g 取 10 m/s^2，下列说法正确的是（　）



A. 滑块在木板上滑行时，木板的加速度大小为 2 m/s^2

B. 滑块在木板上滑行时，滑块的加速度大小为 4 m/s^2

C. 从木板开始运动到滑块滑离的过程中，木板运动的位移大小为 2 m

D. 滑块在木板上滑行的时间为 4 s

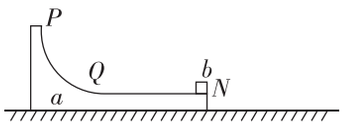
3. 如图所示，足够大的光滑水平面上停放着质量为 M 的轨道 a，a 的上表面由竖直的光滑四分之一圆弧轨道 PQ 和长度为 L 的水平轨道 QN 组成，两段轨道相切于 Q. 将质量为 m 的滑块 b 放在轨道的 N 点，b 与水平轨道间的动摩擦因数为 μ. 给 a 一水平瞬时冲量使 a 向右运动，最终 b 位于轨道 QN 的中点. 重力加速度大小为 g，则给 a 的瞬时冲量的大小可能为（　）

A. $\sqrt{\mu m(M+m)gL}$

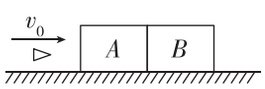
B. $\sqrt{\mu mMgL}$

C. $\sqrt{3\mu m(M+m)gL}$

D. $\sqrt{3\mu M(M+m)gL}$



4. （多选）如图所示，在光滑水平面上并排放着 A、B 两木块，质量分别为 m_A、m_B，一颗质量为 m 的子弹以水平速度 v_0 从 A 的左端射入，穿过木块 A 后进入木块 B，最后从 B 的右端射出，木块 A、B 对子弹的阻力大小恒为 F_f. 子弹穿过木块 A 的时间为 t_1，穿过木块 B 的时间为 t_2. 则（　）



A. 子弹刚穿过木块 A 时，木块 A 的速度 $v_A=\dfrac{F_f t_1}{m_A+m_B}$

B. 子弹刚穿过木块 A 时，子弹的速度 $v_1=\dfrac{mv_0+F_f t_1}{m}$

C. 子弹刚穿过木块 B 时，木块 B 的速度 $v_B=\dfrac{F_f t_1}{m_A+m_B}+\dfrac{F_f t_2}{m_B}$

D. 子弹刚穿过木块 B 时，子弹的速度 $v_2=\dfrac{mv_0-F_f t_1+F_f t_2}{m}$

5. 如图所示，足够长的传送带倾角为 θ，以恒定速率 v_1 沿顺时针方向传动. 一物块从传送带顶端以初速度 v_2 沿传送带向下滑上传送带，已知 $v_2>v_1$，物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu>\tan\theta$. 以物块刚滑上传送带的位置为起点，以传送带底端所在水平面为零势能面，则物块的速率 v 和动能 E_k 与物块的路程 s 的关系图像可能正确的是（　）

