

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

全品选考专题

AI智慧教辅

北京
专版

???

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

$$x = x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = \dots = \omega^2 r^2, \quad x_{\text{合}} = x_{\text{分}} = \mu r = \omega^2 r^2$$

环海天体绕中心天体做匀速圆周运动，所需要的向心力由万有引力提供

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

功是一个物体对另一个物体做功而产生的，是过程量
而动能是状态量，动能定理表示了合力的功与动能的变化量的等量关系

“对称性”运动是带电粒子
在复合场中运动经常呈现的一个特点
往往借此类问题的切入点

公式中涉及的位移、速度必须相对于同一个参考系，一般以地面为参考系

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



延边教育出版社

CONTENTS



课时作业(一) 力与直线运动	123
课时作业(二) 力与曲线运动 A	125
课时作业(三) 力与曲线运动 B	127
课时作业(四) 力学中的能量和动量问题	129
课时作业(五) 电场中的能量和动量问题	131
课时作业(六) 磁场及复合场中的能量和动量问题 A	133
课时作业(七) 磁场及复合场中的能量和动量问题 B	135
课时作业(八) 电磁感应中的能量和动量问题 A	137
课时作业(九) 电磁感应中的能量和动量问题 B	139
课时作业(十) 机械振动和机械波 电磁波 交流电	141
课时作业(十一) 光学 热学 原子物理	143
课时作业(十二) 柱状模型的建构与应用	145
课时作业(十三) 球状模型的建构与应用	146
课时作业(十四) 弹簧模型的综合应用	147
课时作业(十五) 带电粒子的运动的相关科技应用	148
课时作业(十六) 发电机和电动机模型	149
课时作业(十七) 涡旋电场问题	150
课时作业(十八) 概念规律推理论证	151
课时作业(十九) 宏微观结合推理论证	152
课时作业(二十) 类比质疑创新推理论证	153
课时作业(二十一) 信息题中的推理论证	155
课时作业(二十二) 力学实验 A	157
课时作业(二十三) 力学实验 B	159
课时作业(二十四) 电学实验 A	161
课时作业(二十五) 电学实验 B	163
课时作业(二十六) 热学和光学实验 A	165
课时作业(二十七) 热学和光学实验 B	167

1. [2024·北京卷] 一辆汽车以 10 m/s 的速度匀速行驶,制动后做匀减速直线运动,经 2 s 停止,汽车的制动距离为 ()

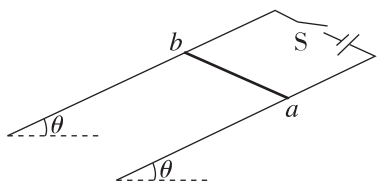
A. 5 m B. 10 m
C. 20 m D. 30 m

2. [2025·朝阳区二模] 2025年4月19日北京半程马拉松比赛中,人形机器人首次参赛.已知半马从起点到终点的直线距离约为 12 km ,实际赛道长度为 21.0975 km ,冠军机器人用时约2小时40分完成比赛.下列说法正确的是 ()



- A. 机器人的位移大小为 21.0975 km
B. 机器人的平均速度大小约为 4.5 km/h
C. 若机器人在弯道段保持速率不变,则其所受合外力为零
D. 机器人冲过终点线时的瞬时速度一定大于其全程的平均速度

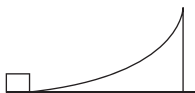
3. [2025·海淀区二模] 如图所示,导体棒 ab 置于倾角为 θ 的粗糙导轨上且与导轨垂直,整个装置处于匀强磁场中,磁场方向垂直于导体棒.闭合开关 S ,导体棒处于静止状态.下列磁场方向中,使导体棒与导轨之间一定存在静摩擦力的是 ()



- A. 竖直向上
B. 水平向左
C. 垂直于导轨平面向上
D. 垂直于导轨平面向下

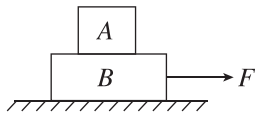
4. 如图所示,上表面为光滑圆柱形曲面的物体静置于水平地面上,一小滑块从曲面底端受水平力作用缓缓地沿曲面向上滑动一小段的过程中曲面体始终静止不动,则地面对曲面体的摩擦力 F_f 和地面对曲面体的支持力 F_N 大小变化的情况是 ()

- A. F_f 增大, F_N 减小
B. F_f 不变, F_N 不变



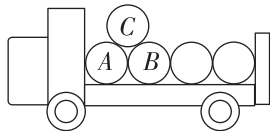
- C. F_f 增大, F_N 不变
D. F_f 减小, F_N 增大

5. [2025·西城区二模] 长方体木块 A 、 B 叠在一起,放在粗糙水平桌面上. B 木块受到一个水平恒力 F 的作用,两木块始终保持相对静止.下列说法正确的是 ()



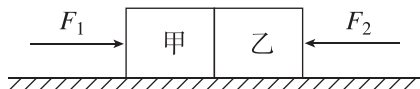
- A. 若 A 、 B 在桌面上静止不动, A 受到向右的摩擦力
B. 若 A 、 B 一起向右匀速运动, A 受到向右的摩擦力
C. 若 A 、 B 一起向右加速运动, A 受到向右的摩擦力
D. 若 A 、 B 一起向右加速运动, A 受到的摩擦力大小等于 F

6. [2025·丰台区二模] 如图所示,一辆货车运载着圆柱形光滑的空油桶.在车厢底,一层油桶平整排列,相互紧贴并被牢牢固定,上一层只有一只桶 C ,自由地摆放在桶 A 、 B 之间.已知重力加速度为 g ,每个桶的质量都为 m ,当汽车与油桶一起以某一加速度 a 向左加速时,下列说法正确的是 ()



- A. A 、 B 对 C 的合力方向竖直向上
B. $a = \frac{\sqrt{3}}{3}g$ 时, A 对 C 的支持力为 0
C. a 增大时, B 对 C 的支持力变小
D. B 对 C 支持力的大小可能等于 $\frac{1}{2}mg$

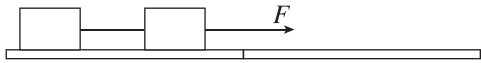
7. [2025·朝阳区一模] 如图所示,在光滑水平面上有质量相同的甲、乙两个物体靠在一起,在水平力 F_1 、 F_2 的作用下运动,已知 $F_1 > F_2$.下列说法正确的是 ()



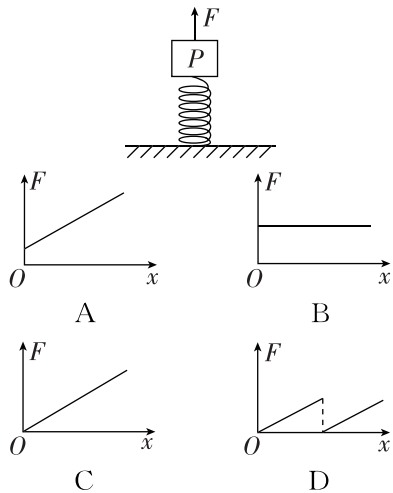
- A. 甲对乙的作用力大小为 F_1
B. 乙对甲的作用力大小为 $\frac{F_1 - F_2}{2}$
C. 如果撤去 F_1 ,乙的加速度一定变大
D. 如果撤去 F_1 ,甲对乙的作用力一定减小

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

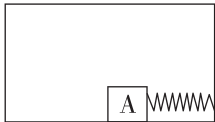
8. [2025·海淀区一模] 如图所示,两相同物块用细线相连接,放在粗糙水平面上,在水平恒力 F 作用下,一起做匀加速直线运动,物块间细线的拉力大小为 F_T . 当两物块均由粗糙的水平面运动到光滑的水平面上且仍在 F 的作用下运动,则 ()



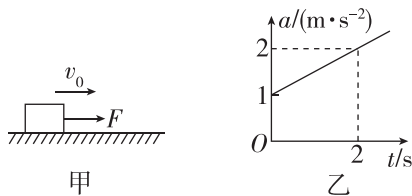
- A. 两物块的加速度变大,细线的拉力仍为 F_T
 B. 两物块的加速度不变,细线的拉力仍为 F_T
 C. 两物块的加速度变大,细线的拉力小于 F_T
 D. 两物块的加速度不变,细线的拉力小于 F_T
9. 如图所示,轻弹簧的下端固定在水平桌面上,上端放有物块 P ,系统处于静止状态. 现用一竖直向上的力 F 作用在 P 上,使其向上做匀加速直线运动,以 x 表示 P 离开静止位置的位移,在弹簧恢复原长前,表示 F 和 x 之间关系的图像可能正确的是 ()



10. [2025·海淀区二模] 如图所示,放在木箱内的物块 A ,其右端通过一根处于压缩状态的水平轻弹簧与木箱连接. 木箱与物块 A 做匀速直线运动且保持相对静止. 若发现物块 A 突然相对木箱底面向左移动,则木箱可能 ()

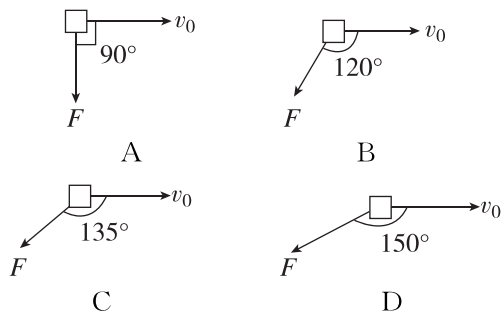


- A. 突然向下加速运动 B. 突然向下减速运动
 C. 突然向左加速运动 D. 突然向右减速运动
11. [2024·石景山区一模] 如图甲所示,一质量为 2 kg 的物块受到水平拉力 F 作用,在粗糙水平面上做加速直线运动,其 $a-t$ 图像如图乙所示, $t=0$ 时其速度大小为 2 m/s . 物块与水平面间的动摩擦因数 $\mu=0.1$, g 取 10 m/s^2 . 下列说法错误的是 ()



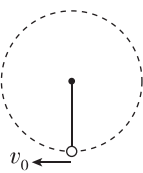
- A. 在 $t=2\text{ s}$ 时刻,物块的速度为 5 m/s
 B. 在 $0\sim 2\text{ s}$ 时间内,物块的位移大于 7 m
 C. 在 $t=1\text{ s}$ 时刻,物块的加速度为 1.5 m/s^2
 D. 在 $t=1\text{ s}$ 时刻,拉力 F 的大小为 5 N
12. [2025·东城区一模] 某人在室内以窗户为背景摄影时,恰好把窗外由该楼的楼顶自由落下的一个小石子拍摄在照片中,测得照片中石子运动痕迹的长度为 $h=0.8\text{ cm}$. 已知本次摄影的曝光时间是 $\Delta t=0.01\text{ s}$,实际长度为 $L=100\text{ cm}$ 的窗框在照片中的长度为 $l=4.0\text{ cm}$. 重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不计空气阻力.
- (1)根据照片计算曝光时间内石子下落的实际距离 H ;
 (2)求曝光时间内,小石子运动的平均速度的大小 v ;
 (3)已知小石子的质量 $m=10\text{ g}$,估算小石子从楼顶下落至拍照时小石子所受重力的冲量的大小 I .

1. [2025·东城区一模] 一质量为 m 的物块在光滑水平面上以速度 v_0 做匀速直线运动. 某时刻开始受到与水平面平行的恒力 F 的作用, 之后其速度先减小后增大, 最小值为 $\frac{v_0}{2}$. 下列图中初速度 v_0 与恒力 F 夹角正确的是 ()

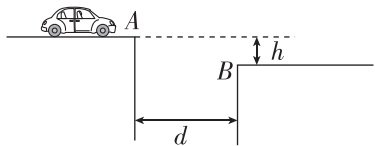


2. [2022·北京卷] 我国航天员在“天宫课堂”中演示了多种有趣的实验, 提高了青少年科学探索的兴趣. 某同学设计了如下实验: 细绳一端固定, 另一端系一小球, 给小球一初速度使其在竖直平面内做圆周运动. 在理想状态下, 无论在“天宫”还是在地面做此实验 ()

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



3. [2024·朝阳区一模] 如图所示, 电动玩具车沿水平面向右运动, 欲飞跃宽度 $d=4\text{ m}$ 的壕沟 AB, 已知两沟沿的高度差 $h=0.8\text{ m}$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 不计空气阻力, 不计车本身的长度. 关于玩具车的运动, 下列说法正确的是 ()



- A. 离开 A 点时的速度越大, 在空中运动的时间越短
B. 离开 A 点时的速度大于 10 m/s 就能安全越过壕沟
C. 在空中飞行的过程中, 动量变化量的方向指向右下方
D. 在空中飞行的过程中, 相同时间内速率的变化量相同

4. 如图所示, 飞机距离水平地面的高度为 H , 在水平方向以速度 v_0 匀速飞行, 到达山坡底端正上方时释放一箱质量为 m 的救援物资, 救援物资打在山坡上的 A 点的高度为 h . 不考虑空气阻力的影响, 则 ()

- A. 这箱物资在空中飞行的

时间为 $\sqrt{\frac{2H}{g}}$

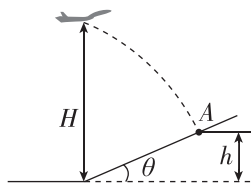
- B. 这箱物资落到 A 点时的

速度为 $\frac{v_0}{\sin \theta}$

- C. A 点距山坡底端的水平距离为

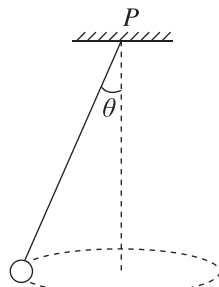
$v_0 \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$

- D. 山坡的倾角 θ 满足 $\tan \theta = \frac{v_0}{h} \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$



5. [2025·西城区二模] 如图所示, 长为 l 的细绳上端悬于 P 点, 下端拴一个质量为 m 的小球. 小球在水平面内做匀速圆周运动, 细绳与竖直方向的夹角为 θ , 不计空气阻力, 重力加速度为 g . 下列说法正确的是 ()

- A. 细绳的拉力大小等于 $mg \sin \theta$
B. 小球的向心加速度等于 $g \sin \theta$
C. 小球转动一周, 绳拉力的冲量等于 0
D. 小球转动一周, 重力的冲量等于 $2\pi m \sqrt{gl \cos \theta}$

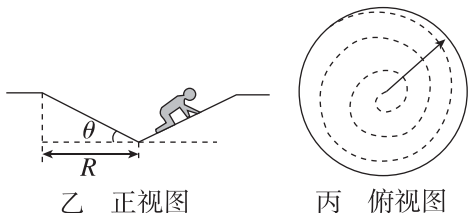


6. [2025·海淀区二模] 如图甲所示, “冰坑挑战”需要挑战者先进入一个坡面与水平面夹角为 θ 、半径为 R 的倒圆锥形冰坑, 然后尝试从其中离开. 方式 1——挑战者沿着如图乙所示坡面向上走或爬的方式, 很难离开冰坑, 通常还是会滑回坑底. 方式 2——挑战者沿着如图丙所示的螺旋线方式跑动多圈后, 最终可以成功离开冰坑. 已知挑战者的质量为 m , 其与冰面的动摩擦因数为 μ , 重力加速度为 g . 为了讨论方便, 假定滑动摩擦力与最大静摩擦力大小相等; 方式 2 中人的跑动半径 r 缓慢增大, 每一圈的轨迹都可近似为与水平地面平行的圆. 下列说法正确的是 ()

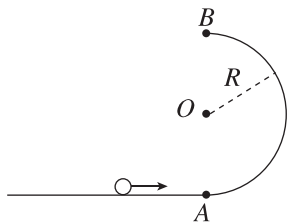
班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	



甲



- A. 在方式 1 中,一定满足关系式 $mg\sin\theta < \mu mg\cos\theta$
- B. 在方式 1 和方式 2 中,挑战者受到的最大静摩擦力大小不同
- C. 在方式 2 中,可利用 $mg\tan\theta = m\frac{v^2}{r}$ 求得每圈的最小速度
- D. 在方式 2 中,挑战者离开冰坑做的功至少为 $mgR\tan\theta$
7. [2025·西城区一模] 半径为 R 的光滑半圆轨道处于竖直平面内,轨道与水平地面相切于轨道的端点 A . 一质量为 m 的小球从 A 点冲上半圆轨道,沿轨道运动到 B 点飞出,最后落在水平地面上,重力加速度为 g . 若恰好能实现上述运动,求:
- (1) 小球在 B 点时速度的大小 v_B ;
 - (2) 小球的落地点与 A 点间的距离 x ;
 - (3) 小球刚进入半圆轨道时,轨道对小球弹力的大小 F_A .

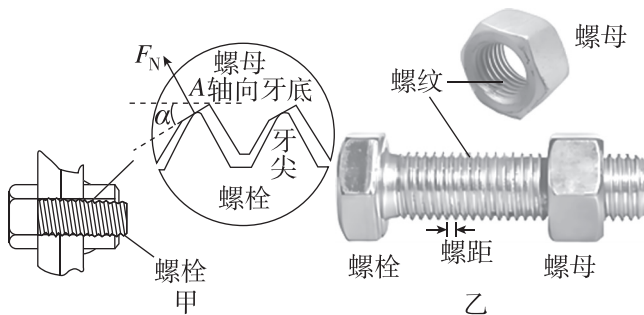


8. [2025·朝阳区一模] 用螺栓和螺母紧固构件,结构简单、连接可靠、装拆方便.

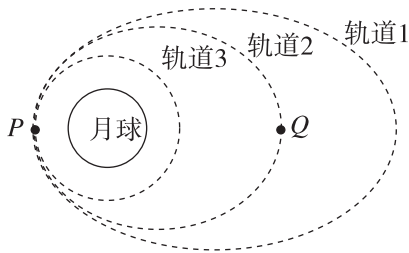
(1) 如图甲所示,一种螺纹细密的新型螺母,其螺纹牙底有一个与螺栓轴向夹角为 $\alpha = 30^\circ$ 的楔形面,拧紧后,螺栓上螺纹的牙尖抵在螺母牙底楔形面上的 A 点,对 A 点施加垂直于楔形面的作用力 F_N ,由此产生沿螺栓轴向张紧的力 F ,求 F_N 与 F 的比值.

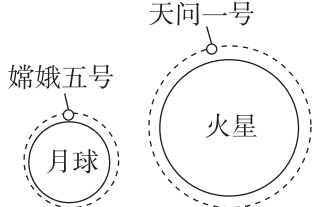
(2) 如图乙所示,固定的、螺距为 d 的螺栓上有一螺母. 由于负荷的机械作用,螺母沿轴向平移.

- ① 若螺母沿轴向匀速平移的速度为 v 时,求其绕轴转动的角速度 ω ;
- ② 把螺母简化为半径为 r 的圆筒,螺母从静止开始转动且沿轴向的加速度恒为 a_0 ,推导螺母内壁上的任意一点速度 v_t 与时间 t 的关系.



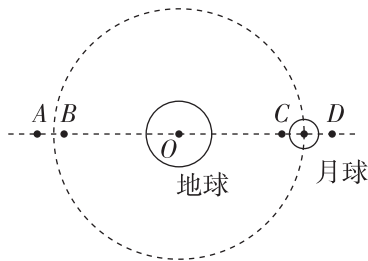
- [2025·东城区二模] 质量为 m 的物块静止放置于地球赤道某处的水平桌面上. 已知地球质量为 M , 半径为 R , 自转周期为 T , 引力常量为 G . 若考虑地球自转, 将地球视为质量均匀分布的球体, 则物块对桌面的压力大小 F 等于 ()
 A. $G \frac{Mm}{R^2}$ B. $m \frac{4\pi^2}{T^2} R$
 C. $G \frac{Mm}{R^2} - m \frac{4\pi^2}{T^2} R$ D. $G \frac{Mm}{R^2} + m \frac{4\pi^2}{T^2} R$
- [2025·朝阳区一模] 若质量为 m 的“祝融号”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 $\frac{4F}{3G\pi mR^2}$
- [2021·北京卷] 2021年5月, 天问一号探测器成功在火星软着陆, 我国成为世界上第一个首次探测火星就实现“绕、落、巡”三项任务的国家. 天问一号在火星停泊轨道运行时, 近火点距离火星表面 2.8×10^2 km, 远火点距离火星表面 5.9×10^4 km, 则天问一号 ()
 A. 在近火点的加速度比远火点的小
 B. 在近火点的运行速度比远火点的小
 C. 在近火点的机械能比远火点的小
 D. 在近火点通过减速可实现绕火星做圆周运动
- [2025·丰台区一模] 2024年4月26日, 神舟十八号载人飞船与距地表约 400 km 的空间站顺利完成径向对接. 对接前, 飞船在空间站正下方约 200 m 的“停泊点”处调整为垂直姿态, 并保持相对静止, 随后逐步上升到“对接点”, 与空间站完成对接形成组合体, 组合体在空间站原轨道上做匀速圆周运动. 下列说法正确的是 ()
 A. 飞船在“停泊点”时, 其运动速度大于空间站运动速度
 B. 飞船在“停泊点”时, 仅万有引力提供向心力
 C. 相比于对接前, 对接稳定后空间站速度会变小
 D. 相比于“停泊点”, 对接稳定后飞船的机械能增加

- [2025·海淀区一模] 2024年6月, “嫦娥六号”探测器成功着陆在月球背面预选着陆区, 开启人类探测器首次在月球背面实施的样品采集任务. “嫦娥六号”被月球捕获进入月球轨道的部分过程如图所示, 探测器在椭圆轨道 1 运行经过 P 点时变轨进入椭圆轨道 2, 在轨道 2 上经过 P 点时再次变轨进入圆轨道 3. 三个轨道相切于 P 点, Q 点是轨道 2 上离月球最远的点. 下列说法正确的是 ()

 A. 探测器从轨道 1 进入轨道 2 的过程中, 需点火加速
 B. 探测器在轨道 2 上从 P 点运行到 Q 点的过程中, 机械能越来越大
 C. 探测器分别沿着轨道 2 和轨道 3 运行, 经过 P 点时的加速度相同
 D. 探测器在轨道 3 上运行的周期大于其在轨道 1 上运行的周期

- [2024·海淀区一模] 如图所示, 嫦娥五号、天问一号探测器分别在近月、近火星轨道运行. 已知火星的质量约为月球质量的 9 倍, 半径约为月球半径的 2 倍. 假设月球、火星可视为质量均匀分布的球体, 忽略其自转影响, 则下列说法正确的是 ()

 A. 月球表面重力加速度大于火星表面重力加速度
 B. 嫦娥五号绕月球的运行速度大于天问一号绕火星的运行速度
 C. 相同时间内, 嫦娥五号与月球的连线扫过的面积与天问一号与火星的连线扫过的面积相等
 D. 嫦娥五号绕月球转动轨道半径的三次方与周期的平方的比值 $\frac{r_1^3}{T_1^2}$ 小于天问一号绕火星转动轨道半径的三次方与周期的平方的比值 $\frac{r_2^3}{T_2^2}$

班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

7. [2024·丰台区期末] 为计算简单,把地—月系统看成地球静止不动而月球绕地球做匀速圆周运动,如图所示,虚线为月球轨道.在地月连线上存在一些所谓“拉格朗日点”的特殊点,在这些点,质量极小的物体(如人造卫星)仅在地球和月球引力共同作用下可以始终和地球、月球在同一条线上.则图中四个点可能是“拉格朗日点”的是 ()



- A. A、B、C 点 B. A、B、D 点
C. A、C、D 点 D. B、C、D 点

8. [2025·海淀区二模] 科学家根据天文观测提出宇宙膨胀模型:在宇宙大尺度上,所有的宇宙物质在做彼此远离运动,且质量始终均匀分布,在宇宙中所有位置观测的结果都一样.如图甲所示,以某一点 O 为观测点,以质量为 m 的星系 P 为观测对象,以 P 到 O 点的距离 r 为半径建立球面.已知星系 P 受到的万有引力相当于球内质量集中于 O 点对 P 的引力,质量均匀分布的球壳对壳内质点万有引力的合力为零,引力常量为 G .

(1)设星系 P 到 O 点的距离为 r_0 时,宇宙的密度为 ρ_0 .

①求此时星系 P 受到的引力大小 F_0 .

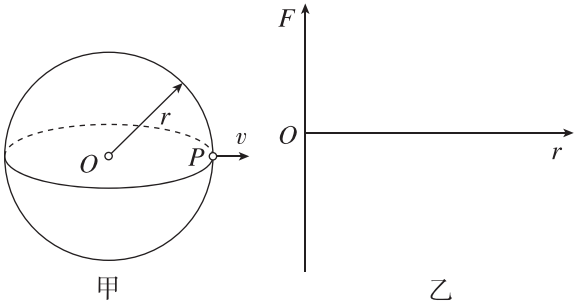
②请推导宇宙膨胀过程中星系 P 受到的引力大小 $F_{引}$ 随距离 r 变化的关系式.

(2)根据最新天文观测,科学家推测星系不仅受引力作用,而且受到斥力影响,斥力作用来源于“暗能量”.我们将其简化如下:科学家所说的“暗能量”是一种均匀分布在宇宙空间中的能量,它具有恒定的能量密度(单位体积内所含的能量),且不随宇宙的膨胀而变化,“暗能量”会产生等效的“排斥力”.某同学对此“排斥力”做了如下猜想:其作用效果可视为球面内某种密度均匀且恒为 ρ_1 的“未知物质”产生与万有引力方向相反的“排斥力”,“排斥力”的大小与万有引力大小的规律相似,“排斥力常量”为 G' .请基于上述简化模型和猜想,推导宇宙膨胀过程星系 P 受到的“排斥力”大小 $F_{斥}$ 随距离 r 变化的关系式.

(3)根据(1)(2)中的简化模型和猜想,星系 P 同时受到引力与斥力的作用.

①以星系 P 受到斥力的方向为正方向,在图乙中定性画出合力 F 随距离 r 变化的图线.

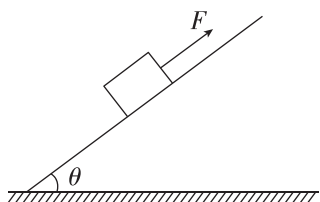
②若某时刻测得星系 P 在做远离 O 点的加速度减小的减速运动,推测此后 P 可能的运动情况.



1. [2025·朝阳区一模] 物体 a 、 b 质量分别为 m_a 和 m_b , 且 $m_a < m_b$, 它们的初动能相同. 若 a 和 b 分别只受到恒定阻力 F_a 和 F_b 的作用, 经过相同的时间停下来, 它们的位移分别为 x_a 和 x_b . 下列说法正确的是 ()

A. $F_a > F_b, x_a < x_b$ B. $F_a > F_b, x_a > x_b$
C. $F_a < F_b, x_a > x_b$ D. $F_a < F_b, x_a < x_b$

2. [2025·丰台区二模] 如图所示, 一物体在恒力 F 作用下沿斜面向上加速运动, 已知物体质量为 m , 加速度大小为 a , 物体和斜面之间的动摩擦因数为 μ , 斜面倾角为 θ , 重力加速度为 g , 在物体移动距离 x 的过程中, 下列说法正确的是 ()



A. 斜面对物体的摩擦力大小为 $mg \sin \theta$
B. 斜面对物体作用力的大小为 $mg \cos \theta$
C. 斜面对物体的摩擦力做功为 $-\mu mgx$
D. 物体动能增加了 max

3. [2024·朝阳区期末] 质量为 m 的汽车在足够长的平直公路上行驶. 当它以速度 v 、加速度 a 加速前进时, 发动机的实际功率正好等于额定功率, 从此时开始, 发动机始终在额定功率下工作. 假设汽车所受阻力 F_f 始终保持不变. 下列说法正确的有 ()

A. 发动机的额定功率为 $F_f v$
B. 发动机的额定功率小于 $F_f v$
C. 此后汽车将以速度 v 匀速运动
D. 汽车的最大速度不会超过 $(1 + \frac{ma}{F_f})v$

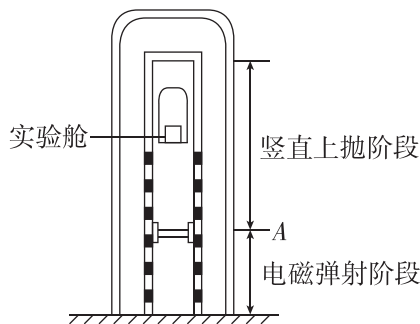
4. [2023·东城区一模] 某人所受重力为 G , 穿着平底鞋起跳, 竖直着地过程中, 双脚与地面间的作用时间为 t , 地面对他的平均冲击力大小为 $4G$. 若他穿上带有减震气势的鞋起跳, 以与第一次相同的速度着地时, 双脚与地面间的作用时间变为 $2.5t$, 则地面对他的平均冲击力变为 ()

A. $1.2G$ B. $1.6G$
C. $2.2G$ D. $2.6G$

5. “蹦极”运动中, 长弹性绳的一端固定, 另一端绑在人身上, 人从几十米高处跳下, 将蹦极过程简化为人沿竖直方向的运动. 从绳恰好伸直, 到人第一次下降至最低点的过程中, 下列分析正确的是 ()

A. 绳对人的冲量始终向上, 人的动量先增大后减小
B. 绳对人的拉力始终做负功, 人的动能一直减小
C. 绳恰好伸直时, 绳的弹性势能为零, 人的动能最大
D. 人在最低点时, 绳对人的拉力等于人所受到的重力

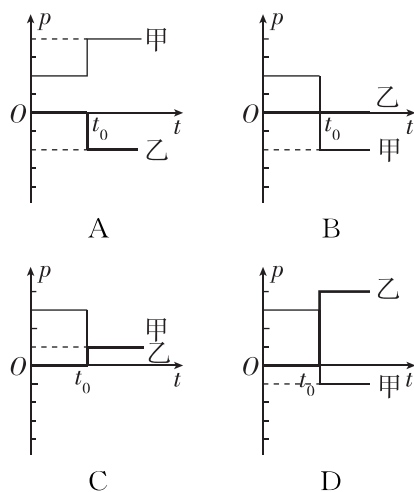
6. [2024·西城区一模] 2023 年 7 月, 由中国科学院研制的电磁弹射实验装置启动试运行, 该装置在地面构建微重力实验环境, 把“太空”搬到地面. 实验装置像一个“大电梯”, 原理如图所示, 在电磁弹射阶段, 电磁弹射系统推动实验舱竖直向上加速运动至 A 位置, 撤除电磁作用. 此后, 实验舱做竖直上抛运动, 到达最高点后返回 A 位置, 再经历一段减速运动后静止. 某同学查阅资料了解到: 在上述过程中的某个阶段, 忽略阻力, 实验舱处于完全失重状态, 这一阶段持续的时间为 4 s , 实验舱的质量为 500 kg , 重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 他根据上述信息, 做出以下判断, 其中正确的是 ()



A. 实验舱向上运动的过程始终处于超重状态
B. 实验舱运动过程中的最大速度为 40 m/s
C. 向上弹射阶段, 电磁弹射系统对实验舱做功大于 $1 \times 10^5\text{ J}$
D. 向上弹射阶段, 电磁弹射系统对实验舱的冲量等于 $1 \times 10^4\text{ N} \cdot \text{s}$

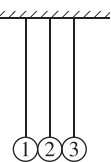
班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

7. [2024·昌平区期末] 在光滑的水平面上,甲和乙两个物体在 t_0 时刻发生正碰,碰撞时间不计. 如图为甲和乙碰撞前后动量 p 与时间 t 的关系图像,其中可能发生的是 ()

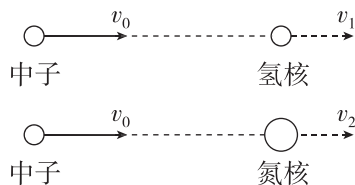


8. [2020·北京卷] 在同一竖直平面内,3 个完全相同的小钢球(1 号、2 号、3 号)悬挂于同一高度,静止时小球恰能接触且悬线平行,如图所示. 在下列实验中,悬线始终保持绷紧状态,碰撞均为对心正碰. 以下分析正确的是 ()

- A. 将 1 号移至高度 h 释放,碰撞后,观察到 2 号静止、3 号摆至高度 h . 若 2 号换成质量不同的小钢球,重复上述实验,3 号仍然摆至高度 h
- B. 将 1、2 号一起移至高度 h 释放,碰撞后,观察到 1 号静止,2、3 号一起摆至高度 h ,释放后整个过程机械能和动量都守恒
- C. 将右侧涂胶的 1 号移至高度 h 释放,1、2 号碰撞后粘在一起,根据机械能守恒,3 号仍能摆至高度 h
- D. 将 1 号和右侧涂胶的 2 号一起移至高度 h 释放,碰撞后,2、3 号粘在一起向右运动,未能摆至高度 h ,释放后整个过程机械能和动量都不守恒



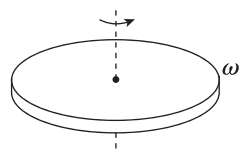
9. 1932 年,查德威克用未知射线轰击氢核,发现这种射线是由质量与质子大致相等的中性粒子(即中子)组成. 如图所示,中子以速度 v_0 分别碰撞静止的氢核和氮核,碰撞后氢核和氮核的速度分别为 v_1 和 v_2 . 设碰撞为弹性正碰,不考虑相对论效应,下列说法正确的是 ()



- A. 碰撞后氮核的动量比氢核的小
B. 碰撞后氮核的动能比氢核的小
C. v_2 大于 v_1
D. v_2 大于 v_0

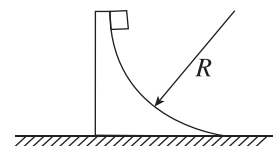
10. [2025·海淀区一模] 飞轮储能是一种利用高速旋转的飞轮来储存和释放能量的技术. 飞轮能储存能量,是因为转动的物体具有动能. 如图所示,将飞轮简化为圆盘,可绕通过其圆心且与圆盘平面垂直的转轴转动. 可以把圆盘分成很多小块,任取一小块都能根据 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 来计算其动能,将所有小块的动能累加即可以求得飞轮转动的动能. 下列说法正确的是 ()

- A. 飞轮转动时的动能与其转动的角速度成正比
- B. 飞轮转动的动能与其质量分布是否均匀无关
- C. 保持角速度的大小不变,若飞轮改为绕其直径转动,则其动能不变
- D. 保持角速度的大小不变,若飞轮改为绕其直径转动,则其动能变小



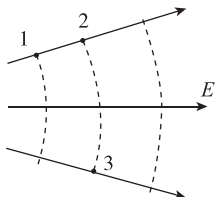
11. [2025·朝阳区一模] 如图所示,半径为 R 的四分之一圆弧轨道顶端放置一个光滑物块,物块可视为质点,物块与圆弧轨道的质量均为 m . 已知重力加速度为 g .

- (1) 圆弧轨道固定在水平面上,由静止释放物块,求:
- ① 物块滑到轨道底端时速度的大小 v ;
- ② 物块滑到轨道底端的过程中受到的冲量.
- (2) 轨道放在光滑水平面上,同时释放轨道和物块,求物块滑到轨道底端时速度的大小 v' .

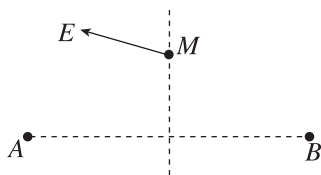


1. 如图所示,实线表示某静电场的电场线,虚线表示该电场的等势面.下列判断正确的是 ()

- A. 1、2 两点的场强相等
B. 1、3 两点的场强相等
C. 1、2 两点的电势相等
D. 2、3 两点的电势相等



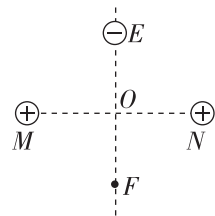
2. [2025·海淀区一模] 两个点电荷 A 和 B 的电荷量分别为 q_A 和 q_B , M 是点电荷连线中垂线上的某点,其电场方向如图所示,下列说法正确的是 ()



- A. q_A 和 q_B 的大小可能相等
B. A 和 B 为同种电荷,且 $q_A > q_B$
C. A 和 B 为异种电荷,且 $q_A > q_B$
D. 若 A 和 B 的电荷量均变为原来的 2 倍,则 M 点的电场方向不变

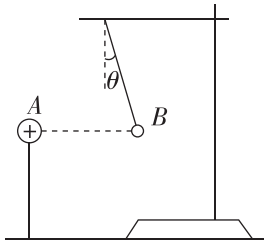
3. [2023·北京卷] 如图所示,两个带等量正电的点电荷位于 M、N 两点上, E、F 是 MN 连线中垂线上的两点, O 为 EF、MN 的交点, $EO = OF$. 一带负电的点电荷在 E 点由静止释放后 ()

- A. 做匀加速直线运动
B. 在 O 点所受静电力最大
C. 由 E 到 O 的时间等于由 O 到 F 的时间
D. 由 E 到 F 的过程中电势能先增大后减小

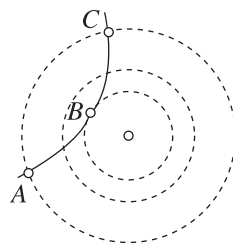


4. [2025·丰台区一模] 如图所示,电荷量为 $+Q$ 的球 A 置于绝缘支架上,一质量为 m 、电荷量为 q 的小球 B,用长为 L 的绝缘细线悬挂在架子上,两球的球心在同一水平线上. 静止时细线与竖直方向的夹角为 θ . 重力加速度为 g . 下列说法正确的是 ()

- A. 球 B 带负电
B. 球 A 在球 B 处产生的电场强度大小为 $\frac{mg \tan \theta}{Q}$
C. 若剪断细线,球 B 将做匀变速直线运动
D. 若球 A 的电荷量缓慢减少为 0,该过程中电场力对球 B 做的功为 $-mgL(1 - \cos \theta)$



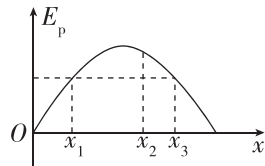
5. [2025·东城区二模] 如图所示,虚线为某点电荷产生的电场的等势线,相邻等势线间的电势差相等;实线为一个 α 粒子仅在电场力作用下的运动轨迹. 在 α 粒子从 A 点经 B 点运动到 C 点的过程中 ()



- A. α 粒子的加速度先减小后增大
B. 静电力对 α 粒子先做负功后做正功
C. α 粒子的动能先增大后减小
D. α 粒子的电势能先减小后增大

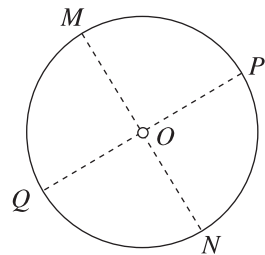
6. 一带负电的粒子仅在电场力的作用下沿 x 轴正方向运动,其电势能 E_p 随位移 x 变化的关系如图所示,图线刚好是半个周期正弦曲线,下列说法正确的是 ()

- A. 电场力先做正功后做负功
B. x_1 、 x_3 处的电场强度相同
C. 粒子在 x_1 处的加速度小于在 x_2 处的加速度
D. x_2 处的电势小于 x_3 处的电势



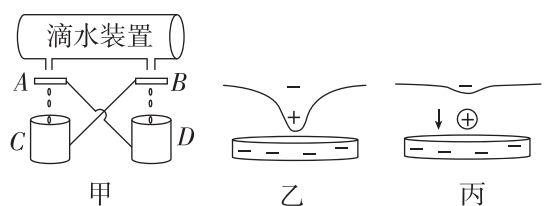
7. [2025·海淀区二模] 如图所示,实线是竖直面内以 O 点为圆心的圆, MN 和 PQ 是圆的两条相互垂直的直径,在竖直面内存在由 Q 点指向 P 点的匀强电场. 从 O 点在竖直面内向各个方向以大小相同的初速度发射电荷量和质量完全相同的带正电小球,通过圆上各点的小球中,经过 N 点的小球速度最大. 不计空气阻力及小球间的相互作用. 下列说法正确的是 ()

- A. 沿 $O \rightarrow P$ 方向发射的小球可以沿 $O \rightarrow P$ 方向做直线运动
B. 沿 $O \rightarrow N$ 方向发射的小球不会沿 $O \rightarrow N$ 方向做直线运动
C. 通过圆上 P、Q 两点的小球的机械能相等
D. 通过圆上 M、N 两点的小球的机械能相等



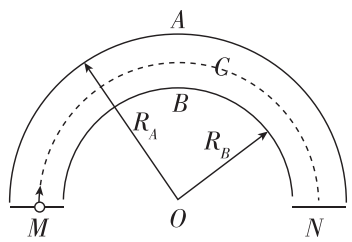
班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

8. [2024·海淀区一模] 1861年,英国科学家开尔文发明了一种滴水起电机,实验装置如图甲所示,滴水装置左右相同的两管口形成的水滴分别穿过距管口较近的铝环A、B后滴进铝筒C、D,铝环A用导线与铝筒D相连,铝环B用导线与铝筒C相连,导线之间彼此绝缘,整个装置与外界绝缘.由于某种偶然的原因,C筒带上微量的负电荷,则与之相连的B环也带有负电荷,由于静电感应B环上方即将滴落的水滴下端会带正电荷,上端带负电荷,如图丙所示.水滴在落下瞬间,正负电荷分离,如图乙所示,带正电荷的水滴落下滴入D筒.随着水滴的下落,两铝筒间的电势差不断增大.为了研究问题方便,假设每滴水滴质量相同,忽略筒内液面高度的变化,下列说法正确的是 ()



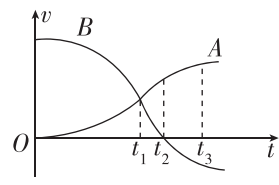
- A. 起电过程中,A环带负电
- B. 水滴下落到筒内的时间恒定
- C. 每滴水穿过B后,做匀加速运动落入D
- D. 在起电的过程中,每滴水下落后的电势能越来越大

9. [2022·东城区一模] “电子能量分析器”主要由处于真空中的电子偏转器和探测板组成.电子偏转器的简化剖面结构如图所示,A、B表示两个同心半圆金属板,两板间存在偏转电场,板A、B的电势分别为 φ_A 、 φ_B .电子从偏转器左端的中央M进入,经过偏转电场后到达右端的探测板N.动能不同的电子在偏转电场的作用下到达板N的不同位置,初动能为 E_{k0} 的电子沿电势为 φ_C 的等势面C(图中虚线)做匀速圆周运动到达板N的正中间.动能为 E_{k1} 、 E_{k2} 的电子在偏转电场作用下分别到达板N的左边缘和右边缘,动能改变量分别为 $|\Delta E_{k左}|$ 和 $|\Delta E_{k右}|$.忽略电场的边缘效应及电子之间的相互影响.下列判断正确的是 ()



- A. 偏转电场是匀强电场
- B. $\varphi_A > \varphi_B$
- C. $E_{k1} > E_{k2}$
- D. $|\Delta E_{k左}| > |\Delta E_{k右}|$

10. [2024·石景山区一模] 带电粒子碰撞实验中, $t=0$ 时粒子A静止,粒子B以一定的初速度向A运动.两粒子的 $v-t$ 图像如图所示,仅考虑静电力的作用,且A、B未接触.则 ()



- A. 粒子B在 $0 \sim t_3$ 时间内动能一直减小
- B. 两粒子在 t_1 时刻的电势能最大
- C. 粒子A的质量小于粒子B的质量
- D. 粒子A在 t_2 时刻的加速度最大

11. [2024·平谷区一模] 如图所示,两平行金属板A、B间电势差为 U_1 ,带电荷量为 q 、质量为 m 的带电粒子,由静止开始从极板A出发,经电场加速后射出,沿金属板C、D的中心轴线进入偏转电压为 U_2 的偏转电场,最终从极板C的右边缘射出.偏转电场可看作匀强电场,板间距为 d ,忽略重力的影响.

- (1)求带电粒子进入偏转电场时动量的大小 p_0 .
- (2)求偏转电场对带电粒子冲量的大小 I 和方向.
- (3)保持其他条件不变,仅在极板C、D之间再施加一个垂直纸面向里的匀强磁场,使得带电粒子恰好从极板D右边缘射出偏转电场,求该带电粒子离开偏转电场时的动能 E_k .

