

哈三中 2025-2026 学年度上学期

高三学年期中考试物理试题

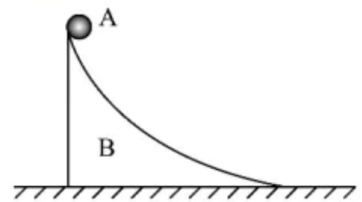
一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。在每个小题给出的四个选项中，第 1-7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8-10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 万有引力定律推出后，通过简单的数据我们就能“称量”地球的质量。文学家马克·吐温也情不自禁的称赞道：“科学真是迷人”。算出地球质量的核心问题是测出引力常量 G ，它最早是由下面哪位科学家较为准确地测量出来的

- A. 伽利略 B. 开普勒 C. 牛顿 D. 卡文迪什

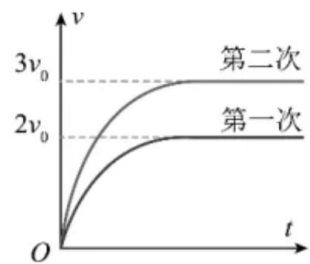
2. 如图所示，在光滑水平面上放置物体 B，小球 A 从 B 的顶端沿光滑曲面由静止下滑，在小球 A 下滑过程中

- A. 小球 A 与物体 B 组成的系统动量守恒
B. 小球 A 与物体 B 组成的系统机械能守恒
C. 小球 A 对物体 B 的压力不做功
D. 物体 B 对小球 A 的支持力的冲量为零



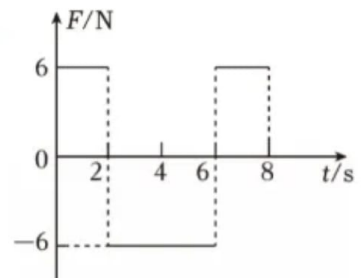
3. 一辆汽车以不同的恒定功率在平直路面上启动，前后两次 $v-t$ 图像如图所示，设汽车行驶时所受阻力与速率的二次方成正比，则第一次与第二次汽车启动时功率之比为

- A. 9:4
B. 4:9
C. 27:8
D. 8:27



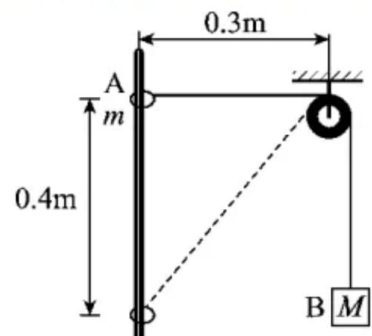
4. 质量为 2kg 的物体在合外力 F 的作用下从静止开始沿直线运动。 F 随 t 变化的图线如图所示，下列说法正确的是

- A. 当 $t=2\text{s}$ 时，物体的动量大小为 $6\text{kg}\cdot\text{m/s}$
B. 当 $t=8\text{s}$ 时，物体刚好回到初始位置
C. 在 $0\sim 4\text{s}$ 内， F 的冲量大小为 $24\text{N}\cdot\text{s}$
D. 在 $6\sim 8\text{s}$ 内， F 对物体做正功

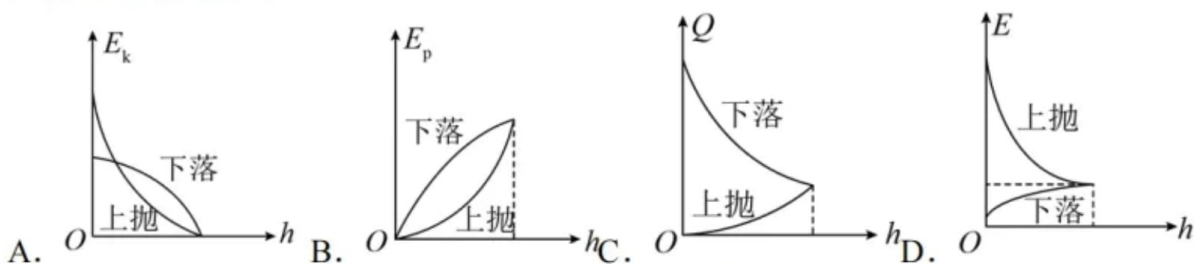


5. 如图所示，一足够长的轻绳一端挂一个质量为 M 的物体 B，另一端系在一个质量为 m 的圆环 A 上，圆环套在竖直固定的杆上，轻质定滑轮(不计大小)与细杆相距 0.3m 。将圆环 A 从与定滑轮等高位置由静止释放，环沿杆向下滑动的最大距离为 0.4m ，不计一切摩擦和空气阻力，下列说法正确的是

- A. 圆环 A 下滑的过程中一直处于失重状态
B. 在圆环 A 下滑的过程中，圆环 A 与物体 B 的速度大小之比一直在增大
C. 圆环 A 与物体 B 的质量之比为 1:2
D. 圆环 A 下滑的全过程，圆环 A 减小的重力势能大于物体 B 增加的重力势能

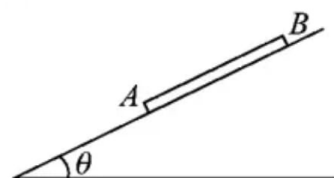


6. 小球以一定的初速度竖直向上抛出，运动过程中受到的空气阻力大小与速度大小成正比。以抛出点为重力势能的零势能点，小球从抛出到落回抛出点过程中的动能 E_k 、重力势能 E_p 、机械能 E 、和空气摩擦产生的内能 Q 与距抛出点的高度 h 之间关系的图像可能正确的是



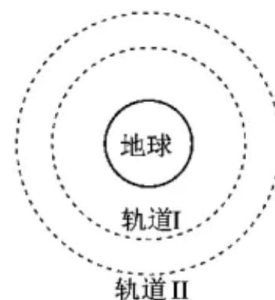
7. 如图，一均匀金属长直细棒 AB 置于倾角 $\theta = 37^\circ$ 的粗糙斜面上，棒与斜面之间的动摩擦因数为 $\mu = \frac{7}{8}$ 。当棒的温度缓慢降低时，该棒缓慢均匀缩短，但棒上有一处相对于斜面静止，假设斜面不受热胀冷缩的影响，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，已知 $\sin 37^\circ = 0.6$ ，则此处离棒下端 A 的距离与棒的总长之比为

- A. 1:14
B. 13:14
C. 14:21
D. 20:21

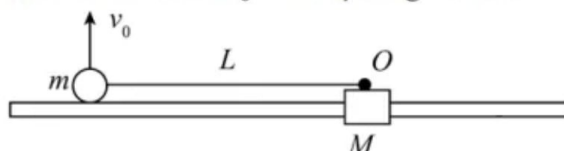


8. 北京时间2025年7月15日8时52分，天舟九号货运飞船（以下简称飞船）成功对接于空间站天和核心舱（以下简称核心舱）后向端口。如图所示，对接前飞船、核心舱分别在轨道I、II上绕地球做匀速圆周运动，且两者均沿顺时针方向运行。飞船通过变轨与核心舱对接最终两者一起在轨道II上运动，不计飞船的质量变化。下列说法正确的是

- A. 对接前飞船的线速度大于核心舱的线速度
B. 对接前飞船的周期大于核心舱的周期
C. 飞船可通过减速变轨至轨道II上与核心舱对接
D. 飞船在轨道I上运行时的机械能小于在轨道II上运行时的机械能

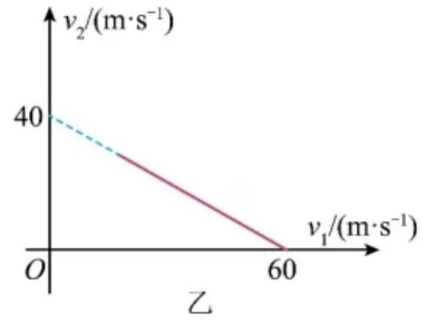
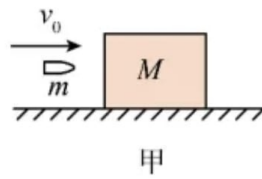


9. 如图所示，质量 $M=2\text{kg}$ 的滑块在光滑的水平轨道上，质量 $m=1\text{kg}$ 的小球通过长 $L=0.5\text{m}$ 的轻质细杆与滑块上的光滑轴 O 连接，小球和轻杆可在竖直平面内绕 O 轴自由转动，滑块可以在光滑的水平轨道上自由运动，开始轻杆处于水平状态，现给小球一个竖直向上的初速度大小为 $v_0 = 4\text{m/s}$ ， $g=10\text{m/s}^2$ ，则下列说法正确的是



- A. 小球到达最高点的速度大小为 $\sqrt{6}\text{m/s}$
B. 小球到达最高点的速度大小为 2m/s
C. 当小球击中滑块右侧轨道位置时小球与起始位置间的距离 $\frac{5}{6}m$
D. 当小球击中滑块右侧轨道位置时小球与起始位置间的距离 $\frac{2}{3}m$

10. 如图甲所示, 质量为 M 的木块静止在光滑水平面上, 质量为 m 的子弹 (可视为质点) 以某一速度沿水平方向射入木块, 一段时间后恰好在木块中与木块相对静止, 若该过程中木块的速度 v_2 与子弹的速度 v_1 之间的关系可以用图乙表示, 子弹在木块中相对运动时所受的阻力为恒力, 则下列说法正确的有



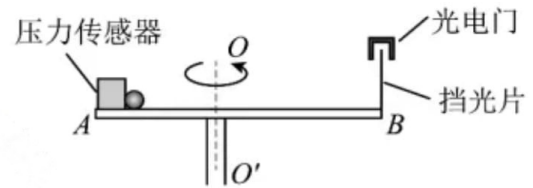
- A. $M:m = 3:2$
- B. 木块所能达到的最大速度为 40m/s
- C. 该过程中二者因摩擦而产生的热量比木块增加的动能大
- D. 仅将木块换成等质量的较硬的木块, 虽然子弹射入木块的深度变小, 但是二者因摩擦而产生的热量不变

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 为验证做匀速圆周运动物体的向心加速度与其角速度、轨道半径间的定量关系, 某同学设计了如图所示的实验装置。其中 AB 是固定在竖直转轴 OO' 上的水平凹槽, A 端固定的压力传感器可测出小钢球对其压力的大小, B 端固定一宽度为 d 的挡光片, 光电门可测量挡光片每一次的挡光时间。

实验步骤:

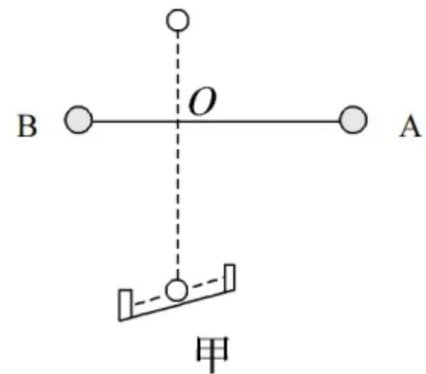
- ① 测出挡光片与转轴 OO' 的距离为 x ;
- ② 将小钢球紧靠传感器放置在凹槽上, 测出此时小钢球球心与转轴的距离为 y ;
- ③ 使凹槽 AB 绕转轴 OO' 匀速转动;
- ④ 记录下此时压力传感器示数 F 和挡光时间 Δt 。



回答下列问题:

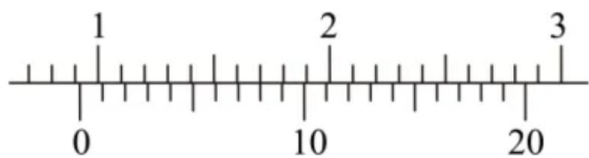
- (1) 钢球转动的角速度 $\omega =$ _____ (用含有字母 x 、 d 、 Δt 的表达式表示);
- (2) 若忽略小钢球所受摩擦, 为利用牛顿第二定律测出小钢球的向心加速度大小, 还需要测出 _____, 若该物理量用字母 z 表示, 则在误差允许范围内, 本实验需验证的关系式为 _____ (用含有字母 d 、 Δt 、 F 、 x 、 y 、 z 的表达式表示)。

12. (8 分) 某同学用如图甲所示的装置验证机械能守恒定律。大小相同、质量不同的两小球 A、B 分别固定在轻杆两端, 轻杆可绕固定于杆上三等分点的光滑水平轴 O 在竖直面内转动, 转轴正下方有一光电门计时器, 小球通过计时器时其球心恰好与光电门等高。已知当地的重力加速度为 g 。现将轻杆拉至如图甲所示的水平位置并由静止释放, 当 A 球第一次通过光电门时, 计时器显示的遮光时间为 $\Delta t = 0.05\text{s}$ 。

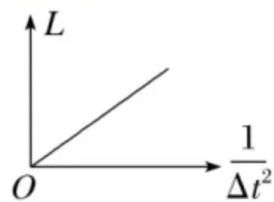


回答下列问题:

(1) 用游标卡尺测量小球的直径时如图乙所示, 则小球的直径 $d =$ _____ cm;



乙



丙

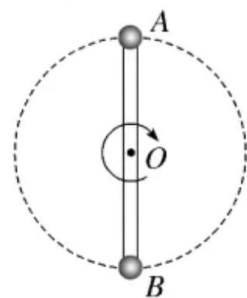
(2) 小球 A 经过光电门时速度 $v =$ _____ m/s; (保留两位有效数字)

(3) 若两小球 A、B 球心间的距离为 L ($OB = \frac{1}{3}L$), 小球 A 的质量是小球 B 质量的 n 倍 ($n > 1$), 当改变 L , 则得到不同的 Δt , 根据数据做出如图丙所示的 $L - \frac{1}{(\Delta t)^2}$ 图像。只要该图像斜率 k 满足: $k =$ _____, 即可说明此过程中 A、B 构成的系统机械能守恒 (用含有 g 、 d 、 n 的表达式表示)。

(4) 若实际实验中根据数据图像获得的 k 值总是比理论值偏小, 请写出至少一条可能原因: _____。

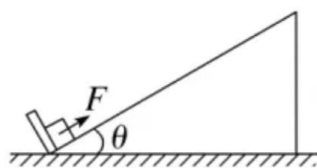
13. (10分) 如图, 轻杆长 $2l$, 中点装在水平轴 O 上, 两端分别固定着小球 A 和 B (均可视为质点), A 球质量为 m , B 球质量为 $2m$, 重力加速度为 g , 两者一起在竖直平面内绕 O 轴做匀速圆周运动。若 A 球在最高点时, 杆对 A 球的作用力恰好为零。求:

- (1) 此时 B 球的速度大小;
- (2) 此时 O 轴所受的弹力。

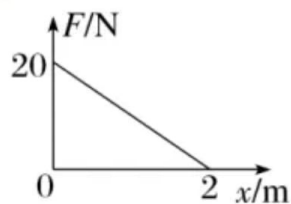


14. (12分) 如图甲所示, 在水平面上固定一倾角 $\theta = 37^\circ$ 、底端带有弹性挡板的足够长的斜面, 斜面体底端静止一个质量 $m = 1\text{kg}$ 的物块 (可视为质点), 从某时刻起, 物块受到一个沿斜面向上的拉力 F 作用, 拉力 F 随物块从初始位置第一次沿斜面向上的位移 x 变化的关系如图乙所示, 随后不再施加拉力作用, 物块与固定挡板碰撞前后速率不变, 速度方向相反, 不计空气阻力, 已知物块与斜面之间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$, $\sin 37^\circ = 0.6$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 求:

- (1) 物块在斜面上运动过程中的最大动能;
- (2) 物块沿斜面向上滑动的最大位移的大小;
- (3) 从开始直到最终静止不动的过程中物块在斜面上滑动的总路程。



甲



乙

15. (18分) 如图所示, 在水平地面上, 轻质弹簧左端与竖直固定挡板相连, 右侧有一质量为 $m_1=1\text{kg}$ 的物块 P (与弹簧不粘连), P 置于 A 点并将弹簧锁定, 弹簧的压缩量为 $x=10\text{cm}$, 弹簧劲度系数为 $k=100\text{N/m}$, 弹性势能为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, 弹簧处于弹性限度内。右侧固定一半径为 $R=0.4\text{m}$ 的光滑半圆形轨道, 轨道末端与地面相切于 C 点, D 为最高点, O 为圆心。B、C 间水平地面粗糙, B、C 间距为 $L=5\text{m}$, B 点左侧地面光滑, A、B 间距大于 10cm 。现解除弹簧锁定, P 脱离弹簧后与静止在 B 点的质量为 $m_2=2\text{kg}$ 的物块 Q 发生弹性正碰, 重力加速度 g 取 10m/s^2 , 不计空气阻力, 物块均可视为质点。

(1) 求 P、Q 碰后瞬间, 物块 Q 的速度大小;

(2) 要使 P、Q 碰后, 物块 Q 能滑上半圆形轨道, 求物块 Q 与 B、C 间水平地面的动摩擦因数 μ 应满足的条件;

(3) 改变弹簧压缩量, P、Q 碰后, 取走物块 P, 物块 Q 恰好通过轨道最高点 D, 落到地面后弹起, 设物块与水平地面发生碰撞前后, 竖直方向速度大小不变, 方向相反, 碰撞过程中水平方向所受摩擦力大小为竖直方向支持力的 k 倍 (碰撞时间极短, 重力冲量可忽略不计), 且 $k=0.05$, 请计算物块 Q 离开 D 点后向左运动的最大水平距离 s_m 。

