

树德中学高 2023 级高三上学期 11 月阶段性测试物理试题

命题人：罗渊 审题人：邓优、屈川、刘健

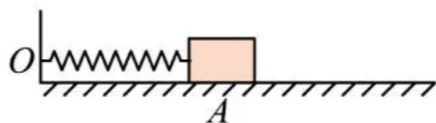
本试卷满分 100 分，考试用时 75 分钟

一、单选题（每小题 4 分，共 7 小题，共 28 分）

1. 以下关于原子和原子核的认识，正确的是（ ）

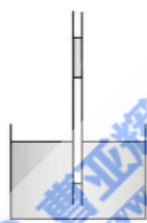
- A. 卢瑟福通过对 α 粒子散射实验的研究，提出了原子的核式结构模型
- B. 汤姆孙研究阴极射线时发现电子，说明原子核具有复杂结构
- C. 原子核每发生一次 β 衰变，原子核内就失去一个质子
- D. 原子核的比结合能越小，核子平均质量就越大，原子核越稳定

2. 如图所示，一个质量为 m 的物块，左端与轻弹簧栓接，轻弹簧的另一端固定在墙上的 O 点，物块和地面间的动摩擦因数为 μ 。现用手按住物块静止于 A 点，让弹簧处于压缩状态。某时刻释放物块，物块向右运动，在 M 点（图中未画出）获得最大速度 v_1 ，到最右端 B 点（图中未画出）后，再向左运动，在 M' 点（图中未画出）获得向左运动的最大速度 v_2 ， C 点（图中未画出）时速度减为 0 并保持静止状态。物块向右运动的时间为 t_1 ，向左运动的时间为 t_2 ，设最大静摩擦力大小等于滑动摩擦力大小，则关于上述两个过程，下列说法正确的是（ ）



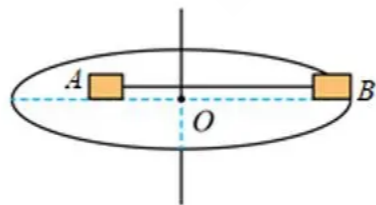
- A. M 点和 M' 点在同一位置
- B. 两个阶段的时间满足 $t_1 = t_2$
- C. 两个阶段最大速度满足 $v_1 < v_2$
- D. C 点在 M 点左侧

3. 如图所示，两端开口的足够长玻璃管竖直插在水银槽中，管中有一段水银柱，水银柱静止时，水银槽中的水银在管内、外液面高度差为 h ，管中封闭气体看成理想气体，保持玻璃管不动，现从上管口缓慢向管中倒入水银，在倒入水银的过程中气体温度不变，下列说法正确的是（ ）



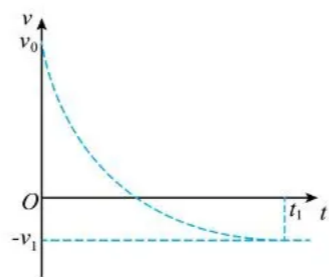
- A. h 保持不变
- B. 管中气体分子数密度不变
- C. 管中气体内能增大
- D. 管中气体放出热量

4. 质量均为 m 的两个物体 A 、 B ，放在水平的圆形转盘上， O 到 A 的距离为 $3L$ ， O 到 B 的距离为 $5L$ ，两物块之间用一轻细线相连，细线刚刚伸直无拉力，已知 A 和 B 与圆盘的动摩擦因数分别为 μ_1 、 μ_2 ，且关系为 $\mu_2 = 2\mu_1 = 2\mu$ 。最大静摩擦力为滑动摩擦力，重力加速度大小为 g ，现让圆盘绕竖直轴由静止开始缓慢加速转动，下列说法正确的是（ ）



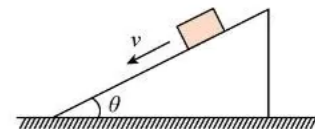
- A. 随着角速度增大， B 先达到最大静摩擦力
- B. 当 $\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{2L}}$ 时， B 达到最大静摩擦力
- C. 当 $\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{L}}$ 时， A 的摩擦力大小为 $\frac{\mu mg}{2}$
- D. 当 $\omega = \sqrt{\frac{3\mu g}{L}}$ 时，两物体即将滑动

5. 某网球以大小为 v_0 的速度竖直向上抛出，落回出发点的速度大小为 v_1 。网球的速度随时间变化关系如图所示，若空气阻力大小与网球速率成正比，重力加速度为 g ，下列说法正确的是（ ）



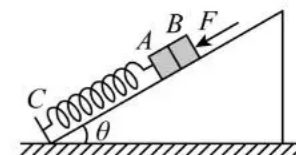
- A. 下降过程中网球处于超重状态
- B. 网球上升、下降过程所受重力的冲量大小相等
- C. 网球从抛出到落回出发点所用的时间 $t_1 = \frac{v_0 + v_1}{g}$
- D. 网球上升过程克服阻力做功等于下降过程克服阻力做功

6. 如图所示，物块正在沿粗糙的斜面匀速下滑，斜面保持静止状态。在下列几种情况中，物块仍沿斜面下滑，则关于地面对斜面体的作用力，下列说法正确的是（ ）



- A. 若对物块施加竖直向下的外力，地面对斜面体的摩擦力水平向左
- B. 若对物块施加垂直于斜面向下的外力，地面对斜面体的摩擦力水平向左
- C. 若对物块施加水平向右的外力，地面对斜面体的摩擦力水平向左
- D. 若对物块施加水平向右的外力，地面对斜面体的支持力变大

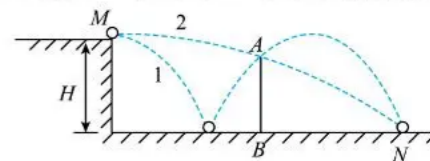
7. 如图所示，倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的固定足够长的光滑斜面上有一轻质弹簧，轻质弹簧一端与固定于斜面底端的挡板 C 连接，另一端与物块 A 连接，物块 A 上方放置有另一物块 B ，物块 A 、 B 质量均为 m 且不粘连，整个系统在沿斜面向下的 $F = 2mg$ 的恒力作用下处于静止状态。某一时刻将力 F 撤去，若弹簧将 A 、 B 弹起的过程中， A 、 B 能够分离，则下列叙述正确的是（ ）



- A. 撤去力的瞬间， A 、 B 的加速度大小均为 $2g$
- B. 撤去力的瞬间， A 对 B 的弹力大小为 $\frac{1}{2}mg$
- C. A 、 B 被弹起的过程中，两者即将分离时，弹簧处于压缩状态
- D. 若斜面粗糙且与 A 、 B 间的动摩擦因数相同， A 、 B 能被弹起，分离位置与斜面光滑时相同

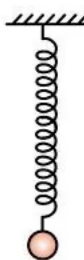
二、多选题（每道题 6 分，选不全得 3 分，一共 3 个题，总共 18 分）

8. 从高 H 处的 M 点先后水平抛出两个小球 1 和 2，轨迹如图所示，球 1 与地面碰撞一次后刚好越过竖直挡板 AB ，落在水平地面上的 N 点，球 2 刚好直接越过竖直挡板 AB ，也落在 N 点设球 1 与地面的碰撞是弹性碰撞，忽略空气阻力，则（ ）



- A. 小球 1、2 的初速度之比为 1:3
- B. 小球 1、2 的初速度之比为 1:4
- C. 竖直挡板 AB 的高度 $h = \frac{3}{4}H$
- D. 竖直挡板 AB 的高度 $h = \frac{4}{5}H$

9. 如图所示，轻质弹簧的上端固定，下端连接一质量为 m 的金属小球，托住小球使弹簧处于原长，在 $t=0$ 时由静止释放，一段时间内小球在竖直方向做周期为 T 的简谐运动。已知弹簧的劲度系数为 k ，重力加速度为 g ，小球的位移为 x （以向下为正方向），则（ ）



- A. $x = \frac{mg}{k} \sin(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{2})$
- B. $x = \frac{mg}{k} \sin(\frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{2})$
- C. 释放小球的位置略向下移动， T 不变
- D. 释放小球的位置略向下移动， T 减小

10. 神舟十六号载人飞船在酒泉卫星发射中心成功发射，航天员景海鹏、朱杨柱、桂海潮顺利进入太空，并与神舟十五号乘组会师，如图 1 所示。若航天员在空间站中观测地球，忽略地球的公转，测得空间站对地球的张角为 θ ，记录到相邻两次“日落”的时间间隔为 t ，简化模型如图 2 所示，已知地球的半径为 R ，引力常量为 G ，则下列说法正确的是（ ）



图 1

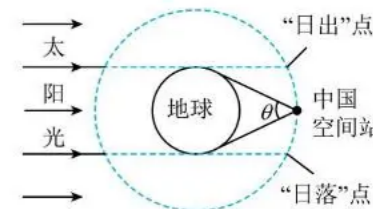


图 2

- A. 地球的自转周期为 t
- B. 空间站环绕速度为 $\frac{2\pi R}{t \sin \theta}$
- C. 地球的平均密度为 $\frac{3\pi}{Gt^2(\sin \frac{\theta}{2})^3}$
- D. 空间站环绕地球运行一周的过程，航天员感受黑夜的时间为 $\frac{\theta}{2\pi}t$

