

江苏省仪征中学高一物理午间小练习

命题人：王东梅

时间：5月14日

1. 地球可视为质量均匀分布的球体。某物体在地球北极点静止时对水平地面的压力为 N_0 ，该物体在地球赤道上静止时对水平地面的压力为 N ；地球自转周期为 T ，万有引力常量为 G 。则地球密度的表达式为()

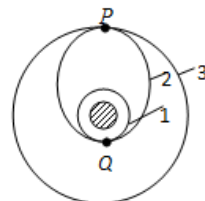
- A. $\frac{3\pi N_0}{GT^2(N_0-N)}$ B. $\frac{3\pi(N_0-N)}{GT^2 N_0}$ C. $\frac{3\pi}{GT^2}$ D. $\frac{3\pi N_0}{GT^2 N}$

2. 许多物理学家为万有引力定律的发现作出了重大贡献。下列陈述的历史事实发生的先后顺序正确的是()

- ① 牛顿发现万有引力定律
 ② 卡文迪许测出了万有引力常量
 ③ 第谷通过长时间观测，记录大量极为精确的天文资料
 ④ 开普勒发现行星运动的三大定律.

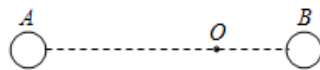
- A. ①②③④ B. ③④①② C. ③④②① D. ④①③②

3. 发射地球同步卫星时，先将卫星发射至近地圆轨道 1 上运行，然后 Q 点点火，使其沿椭圆轨道 2 运行，最后再次 P 点点火，将卫星送入同步圆轨道 3。轨道 1、2 相切于 Q 点，轨道 2、3 相切于 P 点(如图)，则当卫星分别在 1, 2, 3 轨道上正常运行时，以下说法正确的是()



- A. 卫星在轨道 3 上的周期小于在轨道 1 的周期
 B. 卫星在轨道 2 上的机械能大于轨道 3 上的机械能
 C. 卫星在轨道 1 上经过 Q 点时的加速度小于于它在轨道 2 上经过 Q 点时的加速度
 D. 卫星在轨道 2 上经过 P 点的速率小于于它在轨道 1 上经过 Q 点的速率

4. (多选) 宇宙中，两颗靠得比较近的恒星，只受到彼此之间的万有引力作用互相绕转，称之为双星系统。在浩瀚的银河系中，多数恒星都是双星系统。设某双星系统 A 、 B 绕其连线上的 O 点做匀速圆周运动，如图所示。若 $AO > OB$ ，则()

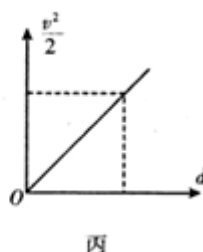
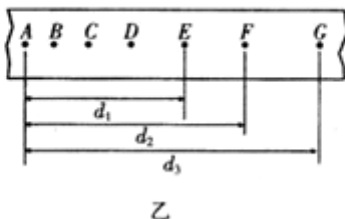
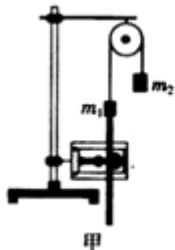


- A. 星球 A 的质量一定大于 B 的质量
 B. 星球 A 的线速度一定大于 B 的线速度
 C. 双星间距离一定，双星的总质量越大，其转动周期越大
 D. 双星的质量一定，双星之间的距离越大，其转动周期越大

5. 用如图甲所示的实验装置验证机械能守恒定律。实验时接通电源，质量为 m_2 的重物从高处由静止释放，质量为 m_1 的重物拖着纸带打出一系列的点，图乙是实验中打出的一条纸带， A 是打下的第 1 个点，量出计数点 E 、 F 、 G 到 A 点距离分别为 d_1 、 d_2 、 d_3 ，每相邻两计数点的计时间隔为 T ，当地重力加速度为 g 。(以下所求物理量均用已知符号表达)

(1)在打点 $A \sim F$ 的过程中，系统动能的增加量 $\Delta E_k =$ _____，系统重力势能的减少量 $\Delta E_p =$ _____，比较 ΔE_k 、 ΔE_p 大小即可验证机械能守恒定律。

(2)某同学根据纸带算出各计数点速度，并作出 $\frac{v^2}{2} - d$ 图象如图丙所示，若图线的斜率 $k =$ _____，即可验证机械能守恒定律。

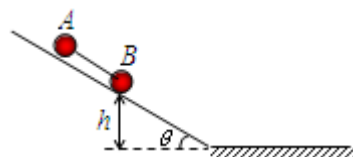


6. 已知某星球表面重力加速度大小为 g_0 ，半径大小为 R ，自转周期为 T ，万有引力常量为 G .求：

- (1)该星球质量；
- (2)该星球同步卫星运行轨道距离星球表面的高度；
- (3)该星球同步卫星运行速度的大小.

7. 如图所示，倾角为 θ 的光滑斜面上放有两个质量均为 m 的小球 A 和 B ，两球之间用一根长为 L 的轻杆相连，下面的小球 B 离斜面底端的高度为 h .两球从静止开始下滑，不计球与地面碰撞时的机械能损失，且地面光滑，求：

- (1)两球在光滑水平面上运动时的速度大小；
- (2)此过程中杆对 A 球所做的功.



答案

1. A2. B3. D4. BD

5 故答案为： $\frac{(m_1+m_2)(d_3-d_1)^2}{8T^2}$ ； $(m_2 - m_1)gd_2$ ；(2) $\frac{m_2-m_1}{m_1+m_2}g$ 。

6 解：(1)由 $\frac{GMm}{R^2} = mg_0$

解得星球质量为： $M = \frac{g_0R^2}{G}$

(2)由 $\frac{GMm}{(R+h)^2} = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2(R+h)$

且 $GM = g_0R^2$

解得： $h = 3\frac{g_0R^2T^2}{4\pi^2} - R$

(3)由 $v = \frac{2\pi}{T}(R+h)$

解得： $v = \frac{2\pi}{T}3\frac{g_0R^2T^2}{4\pi^2} = 3\frac{2\pi g_0R^2}{T}$

答：(1)该星球质量 $\frac{g_0R^2}{G}$ ；

7 (1)以 A、B 组成的系统为研究对象，系统机械能守恒，

由机械能守恒定律得： $mgh + mg(h + L\sin\theta) = \frac{1}{2} \times 2mv^2$,

解得，两球的速度： $v = \sqrt{2gh + gL\sin\theta}$ 。

(2)以 A 球为研究对象，由动能定理得：

$mg(h + L\sin\theta) + W = \frac{1}{2}mv^2$,

解得： $W = -\frac{1}{2}mgL\sin\theta$ 。

答：(1)两球在光滑水平面上运动时的速度大小为 $\sqrt{2gh + gL\sin\theta}$ ；

(2)此过程中杆对 A 球所做的功为 $-\frac{1}{2}mgL\sin\theta$ 。