

2024 年东北三省四城市联考暨沈阳市高三质量监测（二）

物 理

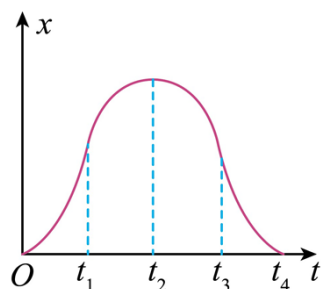
（本试卷满分 100 分，考试时间 75 分钟）

注意事项：

- 1.答卷前，考生务必将自己的姓名、考号填写在答题卡上，并将条形码粘贴在答题卡指定位置。
- 2.答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试题卷上无效。
- 3.考试结束后，考生将答题卡交回。

一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。在每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。

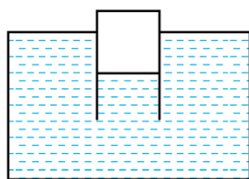
1. 春节假期，小华使用无人机进行航拍，一段时间内无人机在竖直方向上运动，其位移-时间图像如图所示，取竖直向上为正方向，下列哪个时刻无人机处于最高点（ ）



- A. t_1 B. t_2 C. t_3 D. t_4
2. J.J.汤姆孙通过研究阴极射线发现了电子后，还在 β 衰变、光电效应、热离子发射效应等现象中也都发现了电子。在下列现象中，电子来源于原子核的是（ ）
- A. β 衰变 B. 光电效应 C. 阴极射线 D. 热离子发射
3. 如图（a），某同学将水杯开口向下倒置在水槽中，水槽中的部分水流入杯内，在杯中封闭了一段气体，简化模型如图（b）所示。现缓慢将水杯向上提起一小段高度（杯口始终未露出水面，杯内气体未漏出）。设环境温度保持不变，则此过程中杯中封闭气体（ ）



图(a)



图(b)

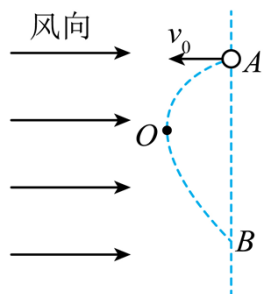
A. 体积变小，压强变小

B. 体积变大，压强变大

C. 体积变小，压强变大

D. 体积变大，压强变小

4. 风洞实验是进行空气动力学研究的重要方法。如图所示，将小球从 A 点以某一速度 v_0 水平向左抛出，经过一段时间，小球运动到 A 点正下方的 B 点， O 点是轨迹的最左端，风对小球的作用力水平向右，大小恒定。则小球速度最小时位于（ ）



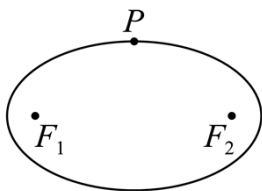
A. A 点

B. O 点

C. 轨迹 AO 之间的某一点

D. 轨迹 OB 之间的某一点

5. 一椭圆形玻璃置于真空中，其中心截面的椭圆长轴和短轴长度分别为 10cm 和 6cm 。一束从左焦点 F_1 射向最高点 P 的激光，恰好在 P 点发生全反射。已知光在真空中的速度为 c ，则该光线在玻璃中传播的速度为（ ）



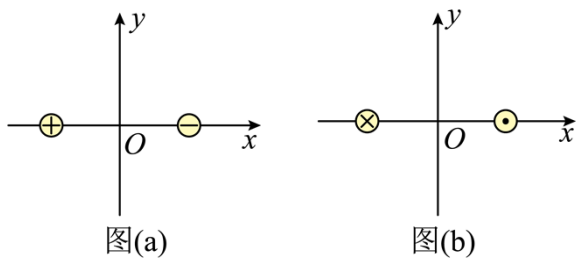
A. $\frac{5}{3}c$

B. $\frac{3}{5}c$

C. $\frac{3}{4}c$

D. $\frac{4}{5}c$

6. 图 (a) 中，在 x 轴上关于原点对称的位置固定两个等量异种点电荷。图 (b) 中，在 x 轴上关于原点对称的位置固定两根垂直于该平面的长直平行导线，两根导线中电流大小相同、方向相反。现电子以一定的初速度分别从两图中的 O 点垂直平面向里运动，则关于两幅图中电子在原点 O 受力的说法正确的是（ ）

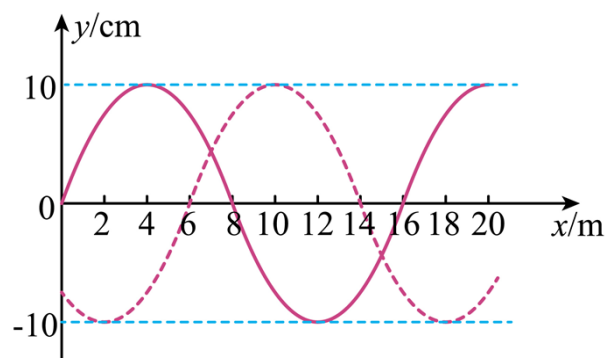


- 图(a) 图(b)
- A. 图(a)中, 电子受电场力方向沿 x 轴正向
- B. 图(a)中, 电子受电场力方向沿 y 轴正向
- C. 图(b)中, 电子受洛伦兹力方向沿 x 轴正向
- D. 图(b)中, 电子受洛伦兹力方向沿 y 轴正向

7. 2024 年 1 月 18 日, 由大连理工大学研制的“大连 1 号—连理卫星”从天舟六号货运飞船成功释放入轨, 并成功回传高清图像。若“连理卫星”的轨道可视为圆周, 已知引力常量和“连理卫星”距地面的高度, 再结合下列信息能计算出地球平均密度的是 ()

- A. 地球对“连理卫星”的万有引力和地球半径
- B. “连理卫星”绕地球运动的周期和线速度
- C. “连理卫星”绕地球运动的周期和角速度
- D. 地球两极处的重力加速度和地球自转周期

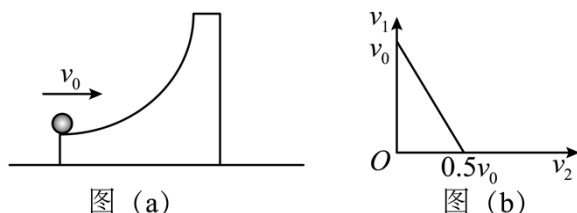
8. 如图, 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, 图中实线和虚线分别为 $t_1=0$ 和 $t_2=1\text{s}$ 时的波形图。下列说法正确的是 ()



- A. 该波的波长为 16m
- B. 该波的波速可能为 10m/s
- C. t_1 时刻 $x=2\text{m}$ 处的质点速度方向沿 y 轴正方向
- D. t_1 时刻 $x=2\text{m}$ 处的质点加速度方向沿 y 轴负方向

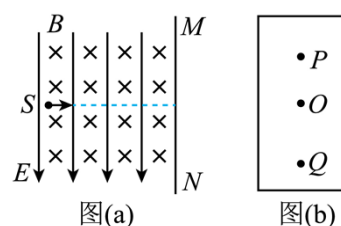
9. 如图 (a), 一滑块静置在水平面上, 滑块的曲面是半径为 R

的四分之一圆弧，圆弧最低点切线沿水平方向。小球以水平向右的初速度 v_0 从圆弧最低点冲上滑块，且小球能从圆弧最高点冲出滑块。小球与滑块水平方向的速度大小分别为 v_1 、 v_2 ，作出某段时间内 $v_1 - v_2$ 图像如图 (b) 所示，不计一切摩擦，重力加速度为 g 。下列说法正确的是 ()



- A. 滑块与小球在相互作用的过程中，水平方向动量守恒
- B. 当滑块的速度为 $0.5v_0$ 时，小球运动至最高点
- C. 小球与滑块的质量比为 1 : 2
- D. 小球的初速度大小可能为 $\sqrt{2.5gR}$

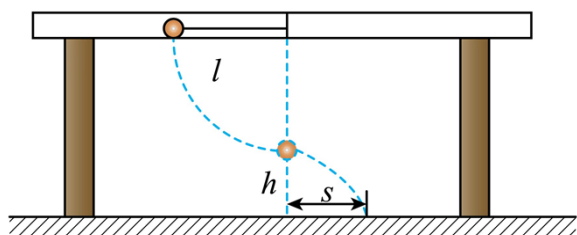
10. 如图 (a)，S 为粒子源，不断沿水平方向发射速度相同的同种带负电粒子。 MN 为竖直放置的接收屏，能够记录粒子打在屏上的位置。当同时存在竖直向下的匀强电场和垂直纸面向里的匀强磁场时，粒子恰好沿直线打到 MN 上的 O 点；当只存在上述某一种场时，粒子打在 MN 上的 P 点或 Q 点， P 、 O 、 Q 三点的位置关系如图 (b) 所示， OQ 间距离为 OP 间距离的 $\frac{5}{4}$ 倍。已知电场强度大小为 E ，磁感应强度大小为 B ，粒子源 S 到接收屏 MN 的距离为 d 。不计粒子重力和粒子间相互作用力，则下列说法中正确的是 ()



- A. 只加磁场时，粒子打到接收屏上的 P 点
- B. 粒子源发射粒子的速度大小为 $\frac{E}{B}$
- C. 粒子的比荷为 $\frac{4E}{5B^2d}$
- D. OP 间距离为 $\frac{d}{2}$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. 利用如图所示的装置验证机械能守恒定律。用一小段光滑铁丝做一个“L”型小挂钩，保持挂钩短边水平，并将其固定在桌边。将不可伸长的轻质细线一端系成一个小绳套，挂在小挂钩上，另一端栓一个小球。将细线拉直到水平位置，由静止开始释放小球，当细线竖直时，小绳套刚好脱离挂钩使小球做平抛运动。

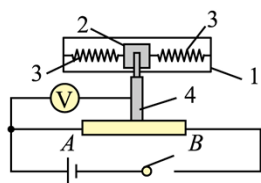


(1) 若测得小球做平抛运动的水平位移 s 和下落高度 h ，已知重力加速度 g ，则小球做平抛运动的初速度为_____；

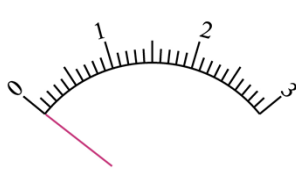
(2) 细线拉直时，测量小球球心到悬点的距离为 l ，若 l 、 s 、 h 满足关系式 $l = \underline{\hspace{2cm}}$ ，则可验证小球下摆过程中机械能守恒；

(3) 若释放小球时，不小心给小球一个向下的初速度，则(2)中求得的关系式是否成立？_____ (选填“成立”或“不成立”)。

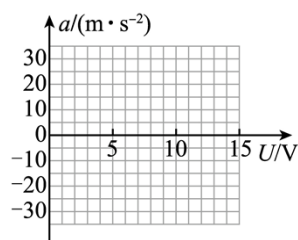
12. 某同学设计了一个加速度计，将其固定在待测物体上，能通过电路中电压表的示数反映物体的加速度 a ，其原理图如图(a)所示。其中，质量 $m = 1\text{kg}$ 的滑块 2 可以在光滑的框架 1 中左右平移，滑块两侧各连接一根劲度系数 $k = 2.0 \times 10^2 \text{ N/m}$ 的弹簧 3 (弹簧始终处于弹性限度内)。4 是固定在滑块 2 上的金属滑动片，与电压表的一端用导线相连，并与一阻值均匀的电阻 AB 相接触，滑动片 4 与电阻间的摩擦忽略不计。已知物体加速度为 0 时，两侧弹簧 3 均处于原长，滑动片 4 位于 AB 中点， AB 全长 $L = 15\text{cm}$ ；直流电源电动势 $E = 15\text{V}$ (内阻忽略不计)。现有一量程 $0 \sim 3\text{V}$ 、内阻 $R_V = 3\text{k}\Omega$ 的电压表 ($R_V \neq R_{AB}$)，其表盘如图(b)所示；另有开关、导线若干。



图(a)



图(b)



图(c)

(1) 为使滑动片 4 位于 B 点时电压表满偏，需要将电压表量程改为 $0 \sim 15\text{V}$ ，则电压表应_____ (选填“串联”或“并联”) 一个阻值为_____ $\text{k}\Omega$ 的电阻，并将电压表的刻度按新量程做好修改；

(2) 将改装后的电压表接入图(a)的电路中，此装置可测量加速度的最大值为_____ m/s^2 ；

(3) 请在图(c)中画出 $a-U$ 图像_____ (规定加速度向左为正方向， U 为改装后电压表的示数)；

(4) 若要增大加速度的测量范围，可采用的方法有：_____ (答出一条合理措施即可)。

13. 一种巨型娱乐器械可以让游客体验超重和失重。该器械可乘坐多人的环形座舱套装在竖直柱子上，由升降机送上 48m 的高处，然后座舱从静止开始以 $a_1 = 8\text{m/s}^2$ 的加速度匀加速下落 $h_1 = 36\text{m}$

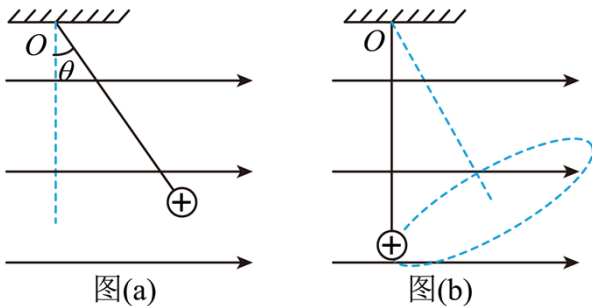
，启动制动系统，座舱又匀减速下落，到地面时刚好停下。已知重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 座舱的最大速度及匀加速过程座椅对游客的支持力是游客重力的多少倍？
- (2) 匀减速下落过程中，座椅对游客的支持力是游客重力的多少倍？



14. 如图 (a)，空间有一水平向右的匀强电场，一质量为 m 、带电量为 $+q$ 的小球用一绝缘细线悬挂于 O 点，悬点到球心的距离为 L 。小球静止时细线与竖直方向的夹角 $\theta = 37^\circ$ ，重力加速度为 g ，小球可视为质点，忽略空气阻力。 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。

- (1) 求小球静止时细线的拉力及场强的大小；
- (2) 若将小球拉到最低点，给小球垂直纸面向里的初速度，使小球恰好沿一倾斜平面做匀速圆周运动，如图 (b) 所示，求小球速度的大小。

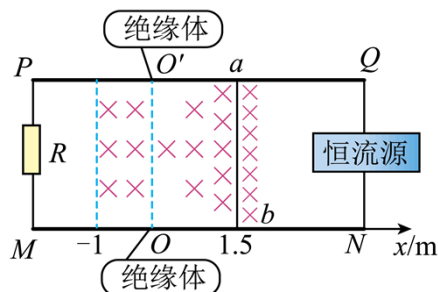


15. 如图， PQ 、 MN 是两条固定在水平面内间距 $l = 1\text{m}$ 的平行轨道，两轨道在 O 、 O' 处各有一小段长度可以忽略的绝缘体，绝缘体两侧为金属导轨，金属导轨电阻不计。轨道左端连接一个 $R = 0.3\Omega$ 的电阻，轨道的右端连接一个“恒流源”，使导体棒 ab 在 O 、 O' 右侧时电流恒为 $I = 0.5\text{A}$ 。沿轨道 MN 建立 x 轴， O 为坐标原点，在两轨道间存在垂直轨道平面向下的有界磁场， $x \geq 0$ 区域 B 随坐标 x 的变化规律为， $B = 0.4x(\text{T})$ ； $-1\text{m} \leq x < 0$ 区域为匀强磁场，磁感应强度大小 $B_0 = 0.2\text{T}$ 。开始时，质量 $m = 0.05\text{kg}$ 、长度 $l = 1\text{m}$ 、电阻 $r = 0.1\Omega$ 的导体棒 ab 在外力作用下静止在 $x = 1.5\text{m}$ 处， ab 棒与导轨间动摩擦因数 $\mu = 0.2$ 。现撤去外力，发现 ab 棒沿轨道向左运动。已知重力加速度 g 取 10m/s^2 ，求：（结果可保留根式和 π ）

- (1) 撤掉外力瞬间 ab 棒中的电流方向和 ab 棒的加速度大小；
- (2) 撤掉外力后， ab 棒由静止运动到 $x = 0$ 处的速度大小；

(3) 若 ab 棒最终停在 $x_0 = -0.36\text{m}$ 处，其运动的总时间为多少。(已知：质量为 m 的物体做简谐运动时，

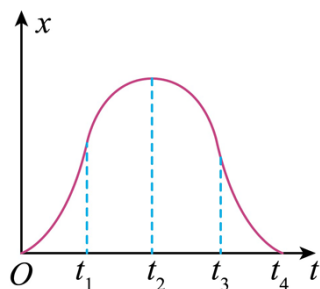
回复力与物体偏离平衡位置的位移满足 $F_{\text{回}} = -kx'$ ，且振动周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 。)



参考答案

一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。在每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. 春节假期，小华使用无人机进行航拍，一段时间内无人机在竖直方向上运动，其位移-时间图像如图所示，取竖直向上为正方向，下列哪个时刻无人机处于最高点（ ）



- A. t_1 B. t_2 C. t_3 D. t_4

【答案】B

【解析】

【详解】根据位移时间图像可知 t_2 时刻无人机处于最高点。

故选 B。

2. J.J.汤姆孙通过研究阴极射线发现了电子后，还在 β 衰变、光电效应、热离子发射效应等现象中也都发现了电子。在下列现象中，电子来源于原子核的是（ ）

- A. β 衰变 B. 光电效应 C. 阴极射线 D. 热离子发射

【答案】A

【解析】

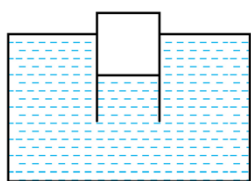
【详解】 β 衰变中的电子来源于原子核内中子转化为质子和电子；光电效应、阴极射线和热离子发射中电子都是来源于原子核外的电子。

故选 A。

3. 如图 (a)，某同学将水杯开口向下倒置在水槽中，水槽中的部分水流入杯内，在杯中封闭了一段气体，简化模型如图 (b) 所示。现缓慢将水杯向上提起一小段高度（杯口始终未露出水面，杯内气体未漏出）。设环境温度保持不变，则此过程中杯中封闭气体（ ）



图(a)



图(b)

A. 体积变小，压强变小
C. 体积变小，压强变大

B. 体积变大，压强变大
D. 体积变大，压强变小

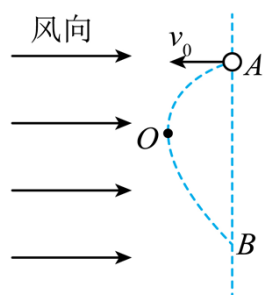
【答案】D

【解析】

【详解】根据题意可知杯口上升，则空气所在的液面深度减小，可知气体内压强减小，根据玻意耳定律 $pV = C$ 可知体积变大。

故选 D。

4. 风洞实验是进行空气动力学研究的重要方法。如图所示，将小球从 A 点以某一速度 v_0 水平向左抛出，经过一段时间，小球运动到 A 点正下方的 B 点，O 点是轨迹的最左端，风对小球的作用力水平向右，大小恒定。则小球速度最小时位于（ ）



A. A 点

B. O 点

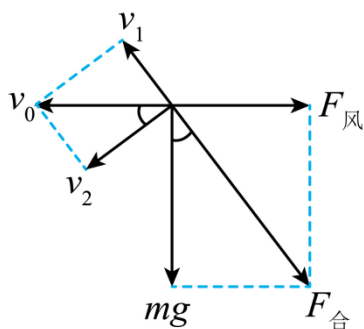
C. 轨迹 AO 之间的某一点

D. 轨迹 OB 之间的某一点

【答案】C

【解析】

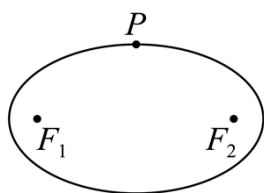
【详解】如图所示



将重力和风力合成为一个力，速度分解为沿合力直线方向分速度 v_1 和垂直合力直线方向分速度 v_2 ，当沿合力直线方向的分速度减为 0 时，小球的速度最小，即小球最小速度为图中的 v_2 ，可知该点位于轨迹 AO 之间的某一点。

故选 C。

5. 一椭球形玻璃置于真空中，其中心截面的椭圆长轴和短轴长度分别为 10cm 和 6cm。一束从左焦点 F_1 射向最高点 P 的激光，恰好在 P 点发生全反射。已知光在真空中的速度为 c ，则该光线在玻璃中传播的速度为 ()



A. $\frac{5}{3}c$

B. $\frac{3}{5}c$

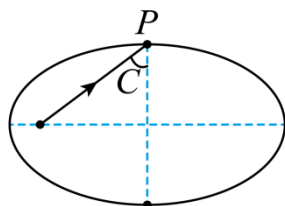
C. $\frac{3}{4}c$

D. $\frac{4}{5}c$

【答案】D

【解析】

【详解】如图所示



由题意可知 $\angle C$ 为单色光发生全反射的临界角，设椭圆的半长轴为 a ，半短轴为 b ，则离心率

$$e = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a} = 0.8$$

由几何关系得

$$\sin C = \frac{ea}{a} = 0.8$$

由折射定律可知透明柱体对单色光的折射率为

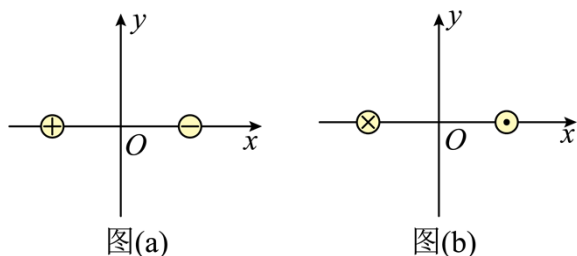
$$n = \frac{1}{\sin C} = \frac{5}{4}$$

所以单色光在柱形物体中传播的速度为

$$v = \frac{c}{n} = \frac{4}{5}c$$

故选 D。

6. 图(a)中，在 x 轴上关于原点对称的位置固定两个等量异种点电荷。图(b)中，在 x 轴上关于原点对称的位置固定两根垂直于该平面的长直平行导线，两根导线中电流大小相同、方向相反。现电子以一定的初速度分别从两图中的 O 点垂直平面向里运动，则关于两幅图中电子在原点 O 受力的说法正确的是()



- A. 图(a)中，电子受电场力方向沿 x 轴正向
- B. 图(a)中，电子受电场力方向沿 y 轴正向
- C. 图(b)中，电子受洛伦兹力方向沿 x 轴正向
- D. 图(b)中，电子受洛伦兹力方向沿 y 轴正向

【答案】C

【解析】

【详解】AB. 图(a)中，正电荷在 O 点的电场强度沿 x 轴正向，负电荷在 O 点的电场强度沿 x 轴正向，则 O 点的合电场强度沿 x 轴正向，电子受电场力方向沿 x 轴负向，故AB错误；

CD. 根据右手螺旋定则可知两根导线在 O 点的磁场方向均沿 y 轴负向，在 O 点的磁场方向沿 y

轴负向，根据左手定则可知电子受洛伦兹力方向沿 x 轴正向，故 C 正确，D 错误。

故选 C。

7. 2024 年 1 月 18 日，由大连理工大学研制的“大连 1 号—连理卫星”从天舟六号货运飞船成功释放入轨，并成功回传高清图像。若“连理卫星”的轨道可视为圆周，已知引力常量和“连理卫星”距地面的高度，再结合下列信息能计算出地球平均密度的是（ ）

- A. 地球对“连理卫星”的万有引力和地球半径
- B. “连理卫星”绕地球运动的周期和线速度
- C. “连理卫星”绕地球运动的周期和角速度
- D. 地球两极处的重力加速度和地球自转周期

【答案】B

【解析】

【详解】要求出地球的平均密度，要求出地球的质量和地球的体积，已知引力常量和“连理卫星”距地面的高度：

A. 再知道地球对“连理卫星”的万有引力和地球半径可知求出地球的体积，但是无法求出地球的质量，所以无法求出地球的平均密度，故 A 错误；

B. 再知道“连理卫星”绕地球运动的周期和线速度，根据

$$G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} (R+h)$$

以及

$$v = \frac{2\pi}{T} \cdot (R+h)$$

可以求出地球的质量和体积，可以求出地球的平均密度，故 B 正确；

C. “连理卫星”绕地球运动的周期和角速度无法求出地球的质量和体积，无法求出地球的平均密度，故 C 错误；

D. 根据

$$G \frac{Mm'}{R^2} = m'g$$

可得

$$M = \frac{gR^2}{G}$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/147060123121006101>