

物理试题

本试题卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 从 4 月中旬开始，四川各地区蓝花楹盛开，如图所示。某游客打卡拍照时，观察到拇指大小的花瓣从离水平地面约 5m 高的树枝静止开始下落，约 2s 落到地面。花瓣下落过程中，下列说法正确的是（ ）

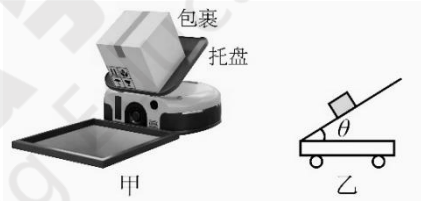


- A. 机械能守恒
- B. 做自由落体运动
- C. 始终处于完全失重状态
- D. 花瓣减少的重力势能大于其增加的动能

2. 2025 年中科院合成了新核镆 ${}_{91}^{210}\text{Pa}$ ，它的半衰期为 1.2ms，衰变后产生新核锗 ${}_{89}^{206}\text{Ac}$ 。下列判断正确的是（ ）

- A. 100 个 ${}_{91}^{210}\text{Pa}$ 原子核，经过 2.4ms 后还剩下 25 个未衰变
- B. 核反应方程为 ${}_{91}^{210}\text{Pa} \rightarrow {}_{89}^{206}\text{Ac} + {}_2^4\text{He}$ ，核反应类型为 α 衰变
- C. 若 ${}_{91}^{210}\text{Pa}$ 、 ${}_{89}^{206}\text{Ac}$ 、 ${}_2^4\text{He}$ 的比结合能分别是 E_1 、 E_2 、 E_3 ，则反应放出的能量为 $210E_1 - 206E_2 - 4E_3$
- D. 高温高压的环境中， ${}_{91}^{210}\text{Pa}$ 的衰变速度会加快

3. 2025 年 8 月 8 日至 12 日，世界机器人大会在北京举办。如图甲所示，分拣机器人到达指定投递口停住后，翻转托盘使托盘倾角缓慢增大，当托盘倾角增大某一角度时，包裹恰好开始下滑。侧视简化图如图乙，则（ ）



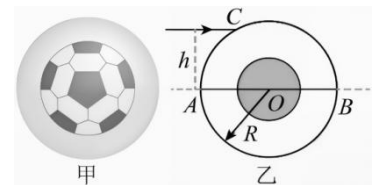
- A. 包裹滑动前，缓慢增大托盘倾角，包裹所受支持力减小
- B. 包裹滑动前，缓慢增大托盘倾角，托盘对包裹的作用力增大
- C. 包裹滑动后，继续增大托盘倾角，包裹所受摩擦力增大
- D. 包裹滑动后，继续增大托盘倾角，包裹所受合外力保持不变

4. 如图甲所示为某同学收集的一个“足球”玻璃球，球内的“足球”是不透光体，该同学过球心所在的竖直截面将激光水平向右照射，其正视图如图乙所示， AB 是沿水平方向的直径。当光束从 C 点射入时，

折射光线恰好能沿着“足球”边缘穿过且从右侧的 B 点射出，已知点 C 到 AB 竖直距离 $h = \frac{\sqrt{3}}{2}R$ ，玻璃

球的半径为 R ，不考虑反射光的情况下，下列说法正确的是（ ）

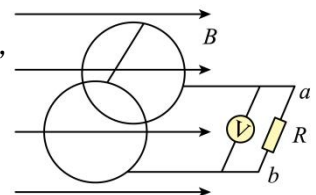
- A. B 点的出射光相对 C 点入射光方向偏折了 60°
- B. 该“足球”的直径为 $\frac{\sqrt{3}}{3}R$
- C. 玻璃球的折射率为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- D. 入射光方向不变，继续增加 $h(h < R)$ 则光将会在右侧发生全反射



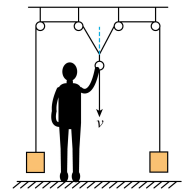
5. 如图所示，在磁感应强度为 $\frac{1}{\pi}$ T 的水平匀强磁场中有两半径为 0.2m 的金属圆环竖直固定放置且相互平行，金属环的间距为 1m，一根长为 1m，电阻为 1Ω 的金属棒在圆环内侧以角速 $10\pi\text{rad/s}$ 匀速转动，金属棒与圆环始终接触良好，图示金属棒在圆环最高点，定值电阻 $R = 4\Omega$ ，其余电阻不计，电压表为交流电压表，下列说法正确的是（ ）

金属棒在圆环内侧以角速 $10\pi\text{rad/s}$ 匀速转动，金属棒与圆环始终接触良好，图示金属棒在圆环最高点，定值电阻 $R = 4\Omega$ ，其余电阻不计，电压表为交流电压表，下列说法正确的是（ ）

- A. 金属棒从图示位置转过 360° 的过程中，流过电阻 R 的电流先从 a 流向 b ，后从 b 流向 a
- B. 金属棒在转动过程中，通过电路的磁通量变化率最大值为 2Wb/s
- C. 电压表的示数为 0.2V
- D. 电阻 R 的功率为 0.64W

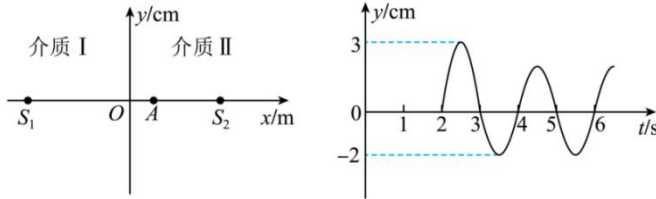


6. 如图所示为健身房常见的龙门架健身装置，一不可伸长的轻绳跨过同一水平线上的定滑轮，在绳中央固定有一轻质吊环，绳两端分别挂有质量相同的配重物，配重物静止在地面上时绳恰好伸直。某同学在健身时把吊环以速率 v 竖直向下拉，保持配重物沿竖直方向匀速上升，不计摩擦及滑轮大小，对于配重物上升的过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 配重物的机械能保持不变
- B. 轻绳的张力逐渐减小
- C. v 一直减小
- D. 该同学对地面的压力逐渐增大

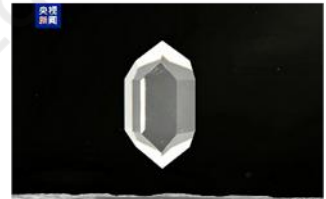
7. 如图所示，频率相同的简谐波源 S_1 、 S_2 分别位于 $x = -5.0\text{m}$ 、 $x = 4.0\text{m}$ ， y 轴左右两侧存在两种不同的均匀介质。 $t = 0$ 时，两波源开始沿 y 轴振动，两列简谐波沿 x 轴相向传播，波在介质 I 中的传播速度为 5m/s 。质点 A 的平衡位置位于 $x = 1\text{m}$ 处，其振动图像如图 2 所示，则（ ）



- A. S_2 产生的波先到质点 A
- B. 两波源起振方向相反
- C. $0 \leq x \leq 4\text{m}$ 之间有 4 个振动加强点
- D. $0 \sim 6\text{s}$ 内，质点 A 经过的路程为 9cm

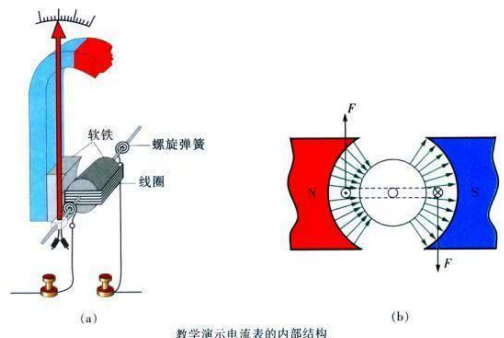
二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 2026 年 4 月 24 日中国航天日（成都主场）重大科研成果公布，我国科研团队从嫦娥五号月球样品中，发现镁嫦娥石、铈嫦娥石两种全新晶体矿物，进一步揭开月球演化奥秘。与非晶体相比，单晶体具有（ ）



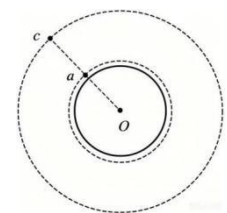
- A. 固定的熔点
- B. 不固定的熔点
- C. 各向同性
- D. 各向异性

9. 磁电式电流表的构造如图 (a) 所示，在蹄形磁铁的两极间有一个可以绕轴转动的线圈，转轴上装有螺旋弹簧和指针。蹄形磁铁和铁芯间的磁场均匀辐向分布，如图 (b) 所示。当电流通过线圈时，线圈在安培力的作用下转动，螺旋弹簧被扭动，线圈停止转动时满足 $NBIS = k\theta$ ，式中 N 为线圈的匝数， S 为线圈的面积， I 为通过线圈的电流， B 为磁感应强度， θ 为线圈（指针）偏角， k 是与螺旋弹簧有关的常量。由题中的信息可知（ ）



- A. 该电流表的刻度是均匀的
- B. 若不考虑线圈转动过程中产生的反电动势，则转动过程中受到的安培力的大小不变
- C. 在线圈指针从零刻度偏转到最终静止的过程中，若不计转轴的摩擦及空气阻力，恒定电流做功完全转化为螺旋弹簧的弹性势能
- D. 更换 k 值更大的螺旋弹簧，可以增大电流表的灵敏度（灵敏度即 $\Delta\theta/\Delta I$ ）

10. 高轨道卫星 c 利用激光对低轨道卫星 a 进行跟踪监测。如图，两卫星均沿顺时针方向在同一平面内做匀速圆周运动，图示时刻两卫星与圆心 O 恰好在同一直线上，当 a 、 c 分别转过 135° 和 45° 时， a 恰好还能被 c 监测到。已知 a 的绕行周期为 T ，地球的半径为 R ，取 $\sqrt[3]{9} = 2$ ，则（ ）

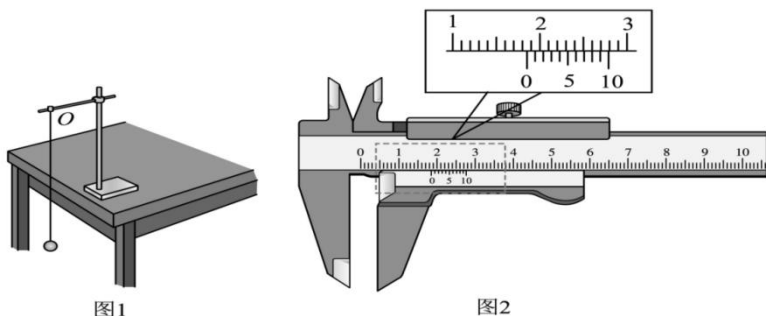


- A. c 的绕行周期为 $3T$
- B. 每次 c 对 a 连续监测的时间为 $\frac{1}{2}T$
- C. a 的轨道半径大小为 $\frac{\sqrt{5}}{2}R$
- D. c 所在轨道上增加两颗卫星，才可以对 a 进行全程跟踪

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。其中第 13~15 小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (6 分)

如图 1 为“单摆测量重力加速度大小”的实验装置示意图。摆球静止时，用刻度尺测得悬点与摆球上端的距离为 $L=80.00\text{cm}$ ，用游标卡尺测得摆球直径 d 如图 2 所示。



- (1) 单摆的摆长为 _____ cm;
- (2) 将摆球从静止位置拉开一个 _____ (选填“大于”或“小于”) 5° 的角度，静止释放;
- (3) 摆球第一次通过平衡位置时开始计时，同时将本次通过最低点计为第 1 次，当摆球第 n 次通过最低点时停止计时，时间为 t ，则重力加速度为 $g=$ _____ (用 L 、 d 、 n 、 t 表示)

12. (10 分)

如图甲所示，一同学利用铜片、锌片和柠檬制作了水果电池，该电池可以使二极管发光。为了测量该水果电池的电动势 E 和内阻 r (水果电池的内阻较大)，他找来了如下器材：

电流表：量程 $0 \sim 1 \text{ mA}$ ，内阻约为 0.1Ω ;

电压表：量程 $0 \sim 3 \text{ V}$ ，内阻约为 5000Ω ;

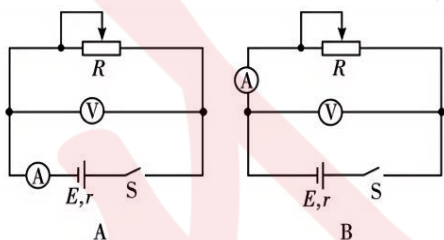
滑动变阻器： $0 \sim 5000 \Omega$ ， 0.5 A ;

开关、导线若干

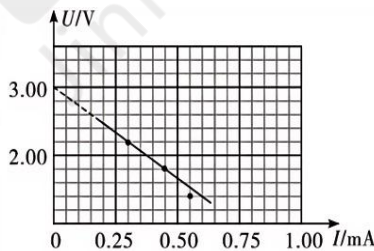


图甲

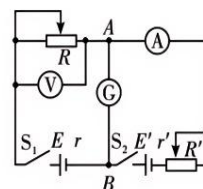
- (1) 利用现有器材，要尽可能的准确测量电池的电动势和内阻，实验电路图应该选择图乙中的 _____ (选填“A”或“B”)；



图乙



图丙



图丁

- (2) 根据实验中测量的数据得到了如图丙所示的 $U-I$ 图像，测得该水果电池的电动势 $E=$ _____ V，内阻 $r=$ _____ Ω ； (结果均保留三位有效数字，可以用科学计数法表示)

(3) 为消除因电表带来的误差，该同学思考后设计出如图丁所示的电路，图中 E' 是辅助电源，AB 两点间有一灵敏电流表 G。实验步骤为：

① 闭合开关 S_1 、 S_2 ，调节 R 、 R' 使灵敏电流表 G 的示数为零，读出电流表 A 的示数 $I_1=0.50\text{mA}$ 和电压 V 的表示数 $U_1=1.50\text{V}$ ；

② 改变 R 、 R' 的阻值，重新使灵敏电流表 G 的示数为零，读出电流表 A 的示数 $I_2=0.80\text{mA}$ 和电压 V 的表示数 $U_2=0.60\text{V}$ ；

③ 由上述步骤可以测得该水果电池的电动势 $E=$ _____ V，内阻 $r=$ _____ Ω 。(结果均保留三位有效数字，可以用科学计数法表示)

13. (10分)

2026年5月24日23:08分，搭载神舟二十三号载人飞船的长征二号火箭成功发射，600秒进入距地面高度为400km的轨道，火箭起飞总质量为500吨，推力5880kN。穿戴宇航服后质量为60Kg的香港女宇航员黎家盈进入三人乘组出征。

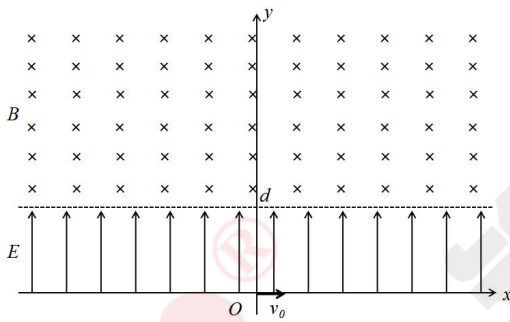


- (已知酒泉发射场的重力加速度为 9.8 m/s^2)，求：
 (1) 发射全过程箭船在竖直方向上的平均速度大小；
 (2) 发射瞬间，仓内宇航员黎家盈对座舱作用力。

14. (12分)

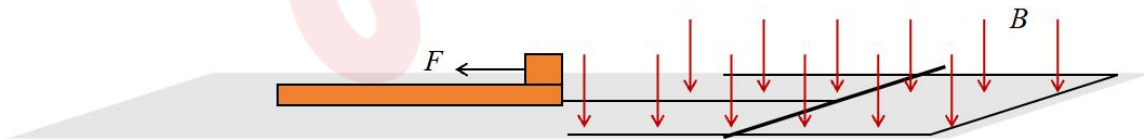
如图所示，在竖直平面内 xOy 坐标系中，在 $0 \leq y < d$ 区域有竖直向上大小未知的匀强电场；在 $y \geq d$ 的区域有垂直纸面向里大小未知的匀强磁场。现将一个质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带正电粒子从原点 O 以大小为 v_0 的初速度水平向右发射，经过电场偏转后以与 x 轴正方向成 45° 角进入匀强磁场，最终粒子恰能回到原点 O 。(不计粒子重力)

- (1) 求匀强电场 E 的大小。
 (2) 求匀强磁场磁感应强度 B 的大小。
 (3) 现将上方区域的匀强磁场调整为 $B' = \frac{6mv_0}{5qd}$ ，并在 y 轴上放置一个极小的水平弹性挡板。粒子仍按原初速度从 O 点发射，进入磁场后与该挡板发生一次弹性碰撞(水平速度不变，竖直速度反向)后最终粒子仍能恰好回到原点 O 。求该水平挡板所在位置的纵坐标 y 。



15. (16分)

如图所示，两条平行的光滑金属导轨固定在水平面上，间距为 L ，导轨处于竖直向下的匀强磁场中。一质量为 $m_1 = m$ 、长度略大于 L 、接入电阻为 R 的导体棒垂直跨接在导轨上。导轨左侧有一光滑水平地面，地面上放置一质量为 $m_2 = m$ 的滑板。滑板右端通过一根水平绝缘轻绳与导体棒连接。滑板上最右端放置一质量为 $m_3 = 2m$ 的小滑块。滑块与滑板间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$ ，其余电阻均不计。已知磁场的磁感应强度 B 满足关系式 $\frac{B^2 L^2}{R} = \frac{mg}{2\sqrt{gL}}$ 。最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g 。现对滑块施加一个水平向左的恒定拉力 $F = 1.5mg$ ，整个系统从静止开始向左运动。已知从开始运动到滑块与滑板刚要发生相对滑动，所经历的时间为 t_0 。



- (1) 求初始瞬间滑块的加速度大小；
 (2) 求发生相对滑动时，滑块的速度大小 v_1 以及在此期间滑块运动的位移大小 x_1 ；
 (3) 发生相对滑动后，滑块继续向左运动。已知当滑块刚好从滑板左端脱离时，滑块的速度为 $v_3 = 3\sqrt{gL}$ ，此时滑板的速度记为 $v_2 = k\sqrt{gL}$ (k 为已知常数参数)。求从一开始到滑块脱离的整个过程中，系统因摩擦产生的热量 Q_f 以及导体棒中产生的总焦耳热 Q_A 。