

南京市 2025 届高三年级第二次模拟考试

物 理

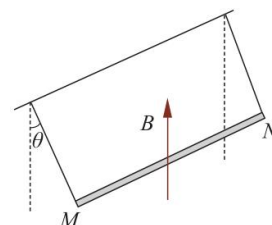
注意事项:

1. 本试卷考试时间为 75 分钟, 试卷满分 100 分, 考试形式闭卷.
2. 本试卷中所有试题必须作答在答题卡上规定的位置, 否则不给分.
3. 答题前, 务必将自己的姓名、准考证号用 0.5 毫米黑色墨水签字笔填在答题卡上.

一、单项选择题(本题共 11 小题, 每小题 4 分, 共 44 分. 每小题只有一个选项最符合题意.)

1. 如图, 金属棒 MN 两端由等长的轻质细线水平悬挂, 处于竖直向上的匀强磁场中. 棒中通以由 M 向 N 的电流, 平衡时两悬线与竖直方向的夹角均为 θ . 仅改变下列某一个条件, 能使 θ 变大的情形是

- A. 棒中的电流变大
- B. 两悬线等长变短
- C. 金属棒质量变大
- D. 磁感应强度变小



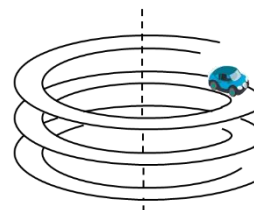
2. 三国时期东吴重臣张昭家族墓近期在南京被发现, 图为墓中出土的两方龟纽金印. 考古学家们常用放射性元素的半衰期确定文物的年代, $^{14}_6\text{C}$ 衰变方程为 $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + \text{X}$, $^{14}_6\text{C}$ 的半衰期是 5730 年, 下列说法正确的是

- A. 经过 11460 年后, 4 个 $^{14}_6\text{C}$ 一定还剩下 1 个
- B. 该衰变的实质是核内的一个质子转变为一个中子和一个电子
- C. $^{14}_6\text{C}$ 比结合能大于 $^{14}_7\text{N}$ 比结合能
- D. 衰变过程发生了质量亏损



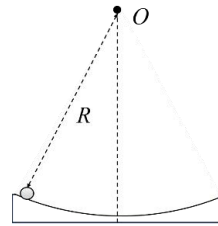
3. 如图, 小车沿固定的等距螺旋轨道向上做匀速率运动, 轨道各处弯曲程度相同, 在此过程中, 该小车

- A. 角速度大小不变
- B. 向心力不变
- C. 处于平衡状态
- D. 处于超重状态



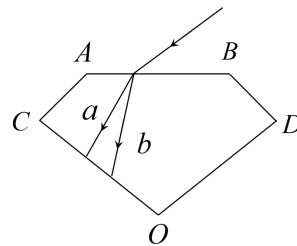
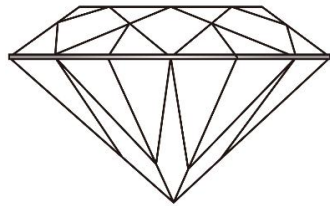
4. 如图, 某同学利用一半径 R 较大的固定光滑圆弧槽和一直径为 d ($d \ll R$) 的刚性小球来测定当地的重力加速度. 已知小球的运动为简谐运动. 下列说法正确的是

- A. 应从小球处于最高点开始计时
- B. 从不同高度释放, 小球的周期不同
- C. 若将 n 次全振动误记为 $n-1$ 次, 重力加速度的测量值将偏小
- D. 小球经过最低点时加速度为零



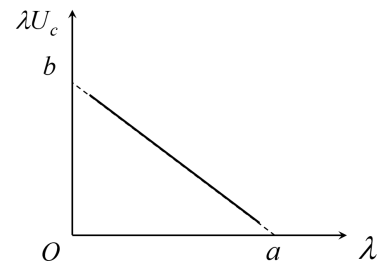
5. 宝石切工决定价值, 优秀的切割工艺可以让宝石璀璨夺目. 某宝石的剖面简化如图, 一束复合光斜射到宝石的 AB 面上, 经折射后分成 a 、 b 两束单色光照射在 CO 面上. 下列说法正确的是

- A. 宝石对 a 光的折射率比 b 光的大
- B. 宝石中 a 光的传播速度比 b 光的大
- C. b 光从空气进入宝石, 频率变低
- D. 逐渐减小光斜射到 AB 面上的入射角, 从 CO 面射出的光线中 a 光先消失



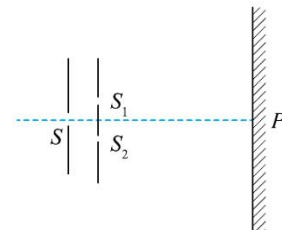
6. 研究光电效应时, 当用波长为 λ 的光照射某种金属时, 遏止电压为 U_c , 改变入射光波长, 作出 $\lambda U_c - \lambda$ 图像如图. 其横轴截距为 a , 纵轴截距为 b , 元电荷为 e , 真空中光速为 c . 下列说法正确的是

- A. 普朗克常量为 $h = \frac{e}{cb}$
- B. 该金属的截止频率为 $\nu_c = \frac{a}{c}$
- C. 该金属的逸出功为 $W_0 = \frac{eb}{a}$
- D. 遏止电压 U_c 与入射光波长 λ 的成反比

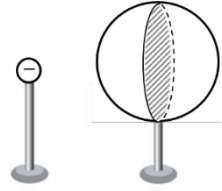


7. 如图为杨氏双缝干涉实验示意图, 用蓝光照射时, 光屏上能观察到干涉条纹. 下列说法正确的是

- A. 若换用红光照射时, 相邻两条亮条纹间距变小
- B. 若将双缝到屏之间充满某种介质, 相邻两条亮条纹间距变大
- C. 若将光屏向右边移动, 相邻亮条纹间距变大
- D. 若将缝 S_1 挡住, 则光屏上不再呈现明暗相间的条纹

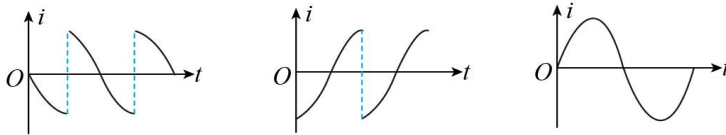
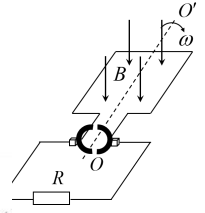


8. 如图，在一点电荷 $-Q$ 附近有一不带电的球形导体处于静电平衡，其电势为 φ_1 。现把球形导体左侧接地，达到静电平衡时断开接地并移走 $-Q$ 后，其电势为 φ_2 。下列说法正确的是



- A. 接地时电子从大地沿导线向导体移动
- B. 接地达到静电平衡后，导体左侧半球不带电
- C. 接地达到静电平衡后，导体左侧半球电荷量不变
- D. $\varphi_1 < \varphi_2$

9. 如图，发电机的矩形线框处在竖直向下的匀强磁场中，绕对称轴 OO' 以角速度 ω 匀速转动。取通过电阻 R 向右的电流为正，从图示位置计时，则 R 中的电流 i 随时间 t 变化的图像是



化的图像是

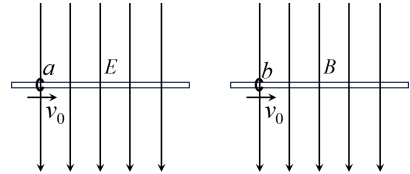
A

B

C

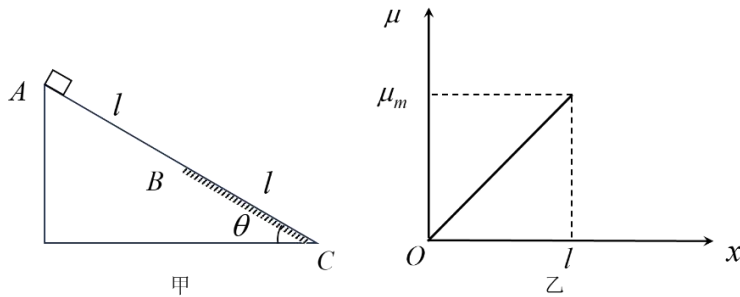
D

10. 如图，绝缘环 a 、 b 质量均为 m ，带电量均为 $+q$ ，分别套在固定的水平绝缘杆上，环的直径略大于杆的直径。环与杆的动摩擦因数均为 μ 。两杆分别处于竖直向下的匀强电场 E 和匀强磁场 B 中，分别给两环水平向右的初速度 v_0 ，两环向右运动直至停下。下列说法不正确的是



- A. 摩擦力对两环的冲量相同
- B. 摩擦力对两环做的功相同
- C. 若两环最终位移相同，则 a 环运动时间较短
- D. 若两环最终运动时间相同，则 a 环位移较短

11. 如图甲所示，倾角为 θ 、长为 $2l$ 的斜面 AC ， AB 段光滑， BC 段粗糙，且 $AB=BC=l$ 。质量为 m 的小物体由 A 处静止释放，到 C 点恰好停下， BC 段动摩擦因数自上而下逐渐增大，具体变化如图乙所示，重力加速度为 g 。下列说法正确的是



- A. 动摩擦因数最大值 $\mu_m = 2 \tan \theta$

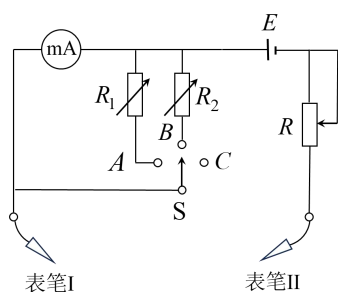
B. 小物块的最大速度为 $\frac{3}{2}\sqrt{gl\sin\theta}$

C. 重力在 AB 、 BC 两段路面上做功不相等

D. 重力在 AB 段中间时刻瞬时功率等于在 BC 段中间时刻瞬时功率

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。其中第 13 题~第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

12. (15 分) 如图甲，某兴趣小组搭建了有“ $\times 1$ ”、“ $\times 10$ ”、“ $\times 100$ ”三挡位的“欧姆表”电路。其中电池的电动势 $E=1.5\text{V}$ ，内阻可忽略不计；表头量程 $I_0=1\text{mA}$ 、内阻 $R_0=450\Omega$ ， R_1 、 R_2 为电阻箱， R 为滑动变阻器， S 为单刀多掷开关。



甲



乙

(1) 电路中表笔 I 应为_____ (选填“红”或“黑”) 表笔。

(2) 设定 B 对应“ $\times 10$ ”挡位， A 对应“ $\times 1$ ”挡位。

(3) 该小组利用此“欧姆表”尝试测定一未知电阻 R_x 的阻值，进行了如下操作：

步骤① 先将 S 拨到 B ，两表笔短接调零，即：调节 R 使表头指针指在_____mA 刻度处；

步骤② 把未知电阻接在红、黑表笔间，指针位于图乙 a 处，有同学提出此时指针偏角较小，想增大指针偏角，应将开关 S 拨至_____ (选填“ A ”或“ C ”)；

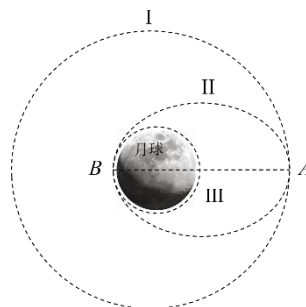
步骤③ 将选择开关 S 拨至新的位置后，重复步骤①后，把未知电阻接在红、黑表笔间，指针位于图乙 b 处，可知 R_x 阻值为_____ Ω 。

(4) 若干电池由于长时间使用，内阻略有增大，电动势仍为 1.5V ，则电阻测量值相对真实值_____ (选填“偏大”、“等大”或“偏小”)。其理由为_____。

13. (6 分) 2024 年 6 月 25 日，嫦娥六号返回器实现了世界首次月球背面采样并顺利返回，为后续载人探月工程打下了坚实基础。设想载人飞船先在轨道 I 做匀速圆周运动，选准合适时机变轨进入椭圆轨道 II，到达近月点再次变轨到近月轨道 III (可认为轨道半径等于月球半径)，最后安全落在月球上，其中 A 、 B 两点分别为椭圆轨道 II 与轨道 I、III 的切点，已知月球半径为 R ，月球表面重力加速度为 g_0 ，通过观测发现载人飞船在椭圆轨道 II 的周期为近月轨道 III 的周期的 $2\sqrt{2}$ 倍。求：

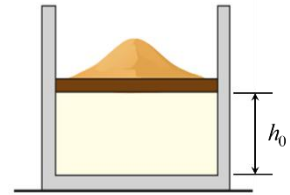
(1) 载人飞船在轨道 III 上的角速度 ω ；

(2) 轨道 I 的半径 r 。



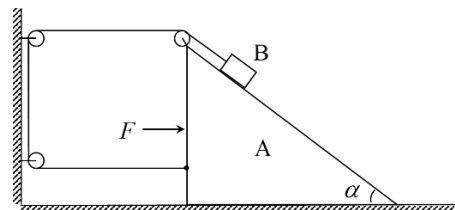
14. (8分) 如图, 固定的竖直气缸内有一个轻质活塞封闭着一定质量的理想气体, 活塞横截面积为 S . 气缸内气体的初始热力学温度为 T_0 , 高度为 h_0 . 已知大气压强为 P_0 , 重力加速度为 g . 现对缸内气体缓慢加热, 忽略活塞与气缸壁之间的摩擦.

- (1) 当气体的温度变为 $1.5T_0$ 时, 求活塞上升的距离 Δh ;
- (2) 若在对气体缓慢加热的同时, 在活塞上缓慢加沙子, 使活塞位置保持不变. 当气缸内气体的温度变为 $1.5T_0$ 时, 求所加沙子的质量 M .



15. (12分) 如图, 足够长的细线一端与倾角为 $\alpha=37^\circ$ 的斜面 A 相连, 另一端跨过墙面上和斜面顶端的三个小滑轮与小滑块 B 相连, 一水平推力作用于 A 上, 使 A、B 系统保持静止, 四段细线分别与水平地面、竖直墙面或斜面平行, A 的质量 $M=0.63\text{kg}$, B 的质量 $m=0.21\text{kg}$, B 距离水平面的高度 $h=0.6\text{m}$, 不计一切摩擦, 取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$. ($\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)

- (1) 求细线对 B 的拉力大小;
- (2) 撤去水平推力, 求 A 滑动的位移 $x=\frac{\sqrt{5}}{5}\text{m}$ 时, B 的位移大小;
- (3) 若撤去水平推力的同时剪断细线, 求 B 沿斜面运动的过程中对 A 做的功.



16. (15分) 如图所示, xOy 平面内, 在 x 轴下方区域内存在沿 y 轴正方向的匀强电场. 在坐标 $(0, -d)$ 处有一粒子源能沿 x 轴正方向将质量为 m 、电量为 $+q$ 的粒子以某一初速度射入电场区域. 在 $y \geq 0$ 的空间中有一倾斜分界面 MN , 其两侧分别有垂直纸面的匀强磁场 I 和 II, 其中磁场 I 的方向垂直纸面向里, 磁感应强度大小 $B_1 = \frac{3mv_0}{2qd}$. 当粒子初速度大小为 v_0 时, 进入磁场区域 I 时的速度大小为 $2v_0$.

- (1) 求电场强度的大小 E ;
- (2) 若初速度为 0 和初速度为 v_0 的粒子均能垂直于 MN 边界从磁场区域 I 射入磁场区域 II, 求 MN 与 x 轴的交点到 O 点的距离 L 以及 MN 与 x 轴的夹角 θ ;
- (3) 在满足第 (2) 问的条件下, 为使初速度为 kv_0 ($k > 0$) 的粒子射入磁场后恰好不再回到 x 轴下方, 求磁场区域 II 的磁感应强度大小 B_2 的大小和方向.

