南京市2025届高三年级第二次模拟考试

物　　理

注意事项：

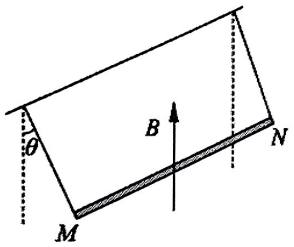
1. 本试卷考试时间为75分钟，试卷满分100分，考试形式闭卷.

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写在试卷及答题卡上.

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



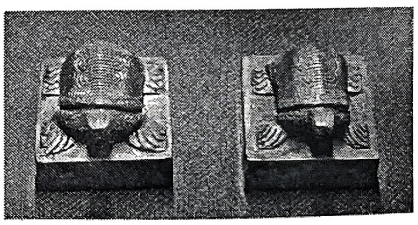
A. 棒中的电流变大

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，$^{14}_{6}C$ 衰变方程为 $^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + X$，$^{14}_{6}C$ 的半衰期是5730年. 下列说法正确的是



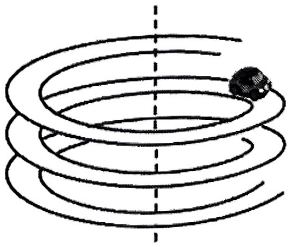
A. 经过11460年后，4个 $^{14}_{6}C$ 一定还剩下1个

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. $^{14}_{6}C$ 比结合能大于 $^{14}_{7}N$ 比结合能

D. 该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



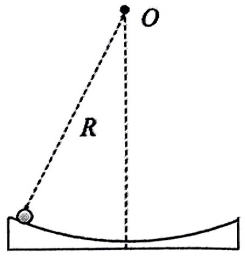
A. 角速度大小不变

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

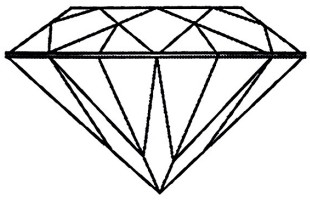
5. 宝石切工决定价值，优秀的切割工艺可以让宝石璀璨夺目. 某宝石的剖面简化如图，一束复合光斜射到宝石的AB面上，经折射后分成a、b两束单色光照射在CO面上. 下列说法正确的是

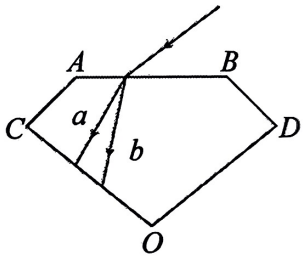
A. 宝石对a光的折射率比b光的大

B. 宝石中a光的传播速度比b光的大

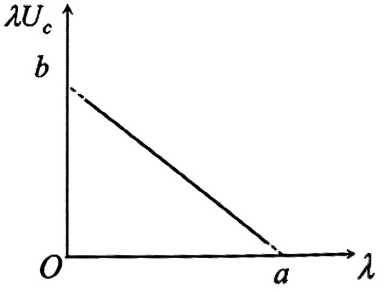
C. b光从空气进入宝石，频率变低

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



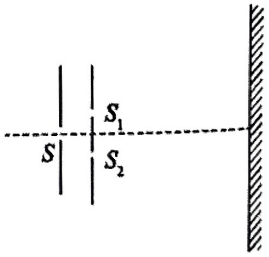
A. 普朗克常量为$h=\dfrac{e}{cb}$

B. 该金属的截止频率为$\nu_c=\dfrac{a}{c}$

C. 该金属的逸出功为$W_0=\dfrac{eb}{a}$

D. 遏止电压U_c与入射光波长λ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



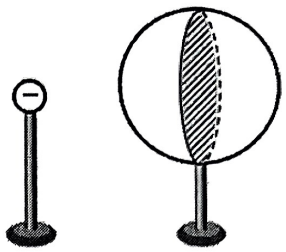
A. 若换用红光照射时，相邻两条亮条纹间距变小

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



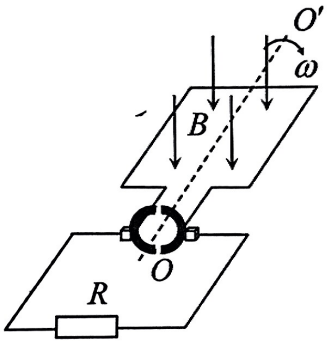
A. 接地时电子从大地沿导线向导体移动

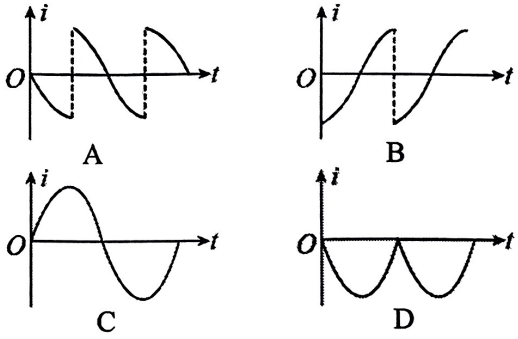
B. 接地达到静电平衡后，导体左侧半球不带电

C. 接地达到静电平衡后，导体左侧半球电荷量不变

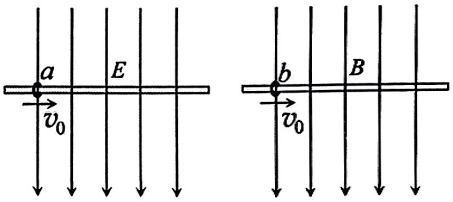
D. $\varphi_1<\varphi_2$

9. 如图，某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





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



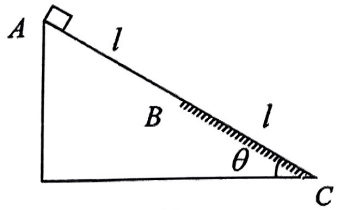
A. 摩擦力对两环的冲量相同

B. 摩擦力对两环做的功相同

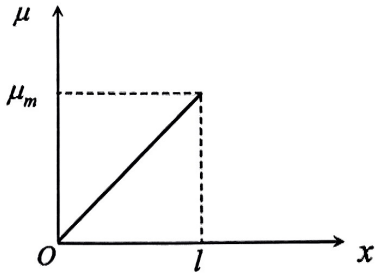
C. 若两环最终位移相同，则a环运动时间较短

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



甲



乙

A. 动摩擦因数最大值$\mu_m=2\tan\theta$

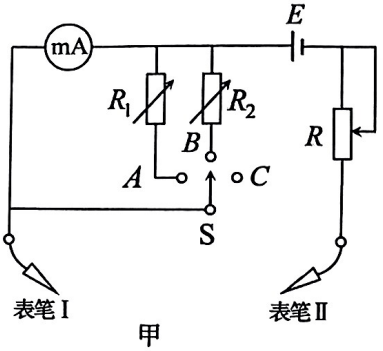
B. 小物块的最大速度为$\frac{3}{2}\sqrt{gl\sin\theta}$

C. 重力在AB、BC两段上做功不相等

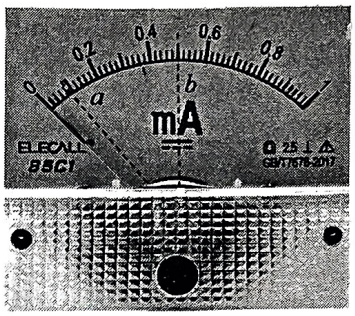
D. 重力在AB段中间时刻瞬时功率等于在BC段中间时刻瞬时功率

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“×1”、“×10”、“×100”三个挡位的“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“×10”挡位，A对应“×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”）；

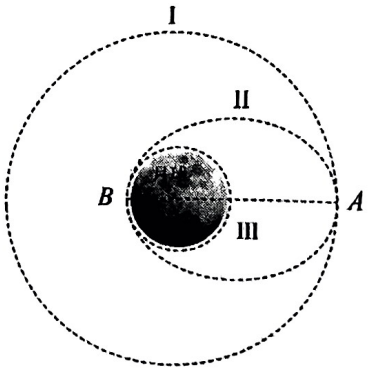
步骤③　将选择开关S拨至新的位置后，重复步骤①后，把未知电阻接在红、黑表笔间，指针位于图乙b处，可知R_x阻值为____▲____Ω.

（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轨道Ⅱ的周期为轨道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；

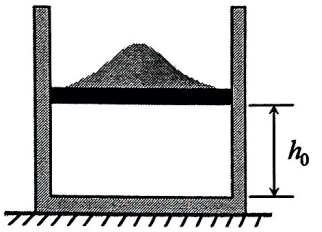
（2）轨道Ⅰ的半径r.



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$\triangle h$；

（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．

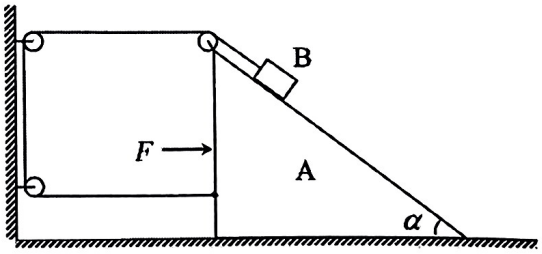


15.（12分）如图，足够长的细线一端与倾角为$\alpha=37°$的斜面A相连，另一端跨过墙面上和斜面顶端的三个小滑轮与小滑块B相连，一水平推力作用于A上，使A、B系统保持静止．四段细线分别与水平地面、竖直墙面或斜面平行，A的质量$M=0.63\text{kg}$，B的质量$m=0.21\text{kg}$，B距离水平地面的高度$h=0.6\text{m}$，不计一切摩擦，取重力加速度$g=10\text{m/s}^2$．（$\sin37°=0.6$，$\cos37°=0.8$）

（1）求细线对B的拉力大小；

（2）撤去水平推力，当A滑动的位移$x=\frac{\sqrt{5}}{5}\text{m}$时，求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 $y\geqslant 0$ 的空间中有一倾斜分界线 MN，其两侧分别有垂直纸面的匀强磁场 I 和 II，磁场 I 的方向垂直纸面向里，磁感应强度大小 $B_1=\dfrac{3mv_0}{2qd}$. 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 B_2 的大小和方向.

