

广州市第六中学 2022 届高三第一学期期末模拟考试 物理试题

满分：100 分 时长：60min

一、选择题：（本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~5 题只有一项符合题目要求，第 6~8 题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，有选错或不答的得 0 分。）

1. 关于原子核和原子的变化，下列说法正确的是

- A. 维系原子核稳定的力是核力，核力可以是吸引力，也可以是排斥力
- B. 原子序数小于 83 的元素的原子核不可能自发衰变
- C. 重核发生裂变反应时，生成新核的比结合能变小
- D. 卢瑟福最早实现人工转变，第一次通过核反应生成了人工放射性同位素磷

2. 如图所示，匀强电场中的六个点 A、B、C、D、E、F 为正八面体的六个顶点，已知 BE 中点 O 的电势为零，A、B、C 三点的电势分别为 7V、-1V、3V，则 E、F 两点的电势分别为

- A. 2V、-2V
- B. 1V、-3V
- C. 1V、-5V
- D. -2V、-4V



3. 人设想在遥远的宇宙探测时，给探测器安上反射率极高（可认为 100%）的薄膜，并让它正对太阳，用光压为动力推动探测器加速。已知某探测器在轨道上运行，阳光恰好垂直照射到薄膜上，薄膜面积为 S，每秒每平方米面积获得的太阳光能为 E，若探测器总质量为 M，

光速为 c，则探测器获得的加速度大小的表达式是（光子动量为 $p = \frac{h}{\lambda}$ ）

- A. $\frac{2ES}{cM}$
- B. $\frac{2ES}{c^2Mh}$
- C. $\frac{ES}{cM}$
- D. $\frac{2ES}{cMh}$

4. 如图所示，匀强磁场的磁感应强度大小为 B，匝数为 N，面积为 S 的矩形线圈绕垂直于磁场的轴 OO' 以角速度 ω 匀速转动，不计线圈电阻，线圈通过电刷与一理想变压器原副线圈还有一个定值电阻 R 相连，变压器的原副线圈的匝数分别为 n_1 、 n_2 ，A 为理想交流电流表， L_1 、 L_2 为两个完全相同的电灯泡，灯泡的额定电压为 U_0 ，则以下说法正确的是

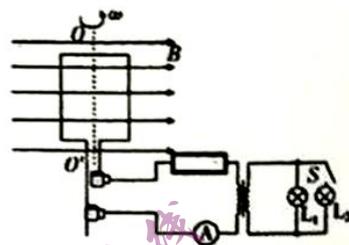
- A. 从图示位置开始计时，线框内产生的交变电流的电动势随时间的瞬时值表达式为 $e = NBS\omega \sin \omega t$

B. 若灯泡正常发光，则理想变压器原副线圈的匝数比为

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}U_0}$$

C. 当 S 断开后， L_1 亮度不变

D. 当 S 断开后，电流表的示数比断开前大



5. 从国家海洋局获悉，2018 年我国将发射三颗海洋卫星，它们将在地球上方约 500km 高度的轨道上运行，该轨道经过地球两极上空，所以又称极轨道，由于该卫星轨道平面绕地球自转轴旋转，且旋转方向和角速度与地球绕太阳公转的角速度相同，则这种卫星轨道叫太阳同步轨道，下列说法中正确的是

A. 海洋卫星的轨道平面与地球同步轨道平面垂直

B. 海洋卫星绕地球运动的周期一定大于 24h

C. 海洋卫星的动能一定大于地球同步卫星的动能

D. 海洋卫星绕地球运动的半径的三次方与周期二次方的比等于地球绕太阳运动的半径的三次方与周期二次方的比

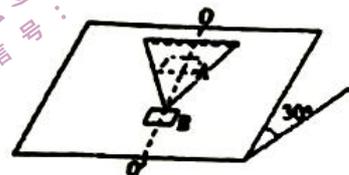
6. 如图所示，倾角为 30° 的斜面固定在水平地面上，两根相同的光滑细钉（大小不计）垂直斜面固定于斜面底边中垂线 OO' 的两侧，相距 l ，将一遵循胡克定律、劲度系数为 k 的轻质弹性绳套套在两个细钉上时，弹性绳恰好处于自然伸长状态。现将一物块通过光滑轻质挂钩挂在绳上并置于斜面上的 A 位置，物块在沿斜面向下的外力作用下才能缓慢沿 OO' 向下移动。当物块运动至 B 位置时撤去外力，物块处于静止状态。已知 $OB = l$ ，轻绳始终与斜面平行，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则下列说法中正确的是

A. 在移动物块的过程中，斜面对物体的作用力保持不变

B. 物块到达 B 位置时，弹性绳的张力大小为 $\sqrt{3}kl$

C. 撤去外力后，物块在 B 位置受到的摩擦力可能大于 $\frac{mg}{2}$

D. 物体从 A 位置到达 B 位置的过程中，物块与弹性绳系统机械能守恒



7. 如图甲所示，足够长的绷紧的水平传送带始终以恒定速率 2m/s 运行，初速度大小为 4m/s 的小物块从传送带等高的光滑水平地面上的 A 处滑上传送带，传送带和物块间的摩擦因数为 0.2 ，小物块的质量为 1kg ，则下列说法正确的是

A. 小物块向左离 A 处的最大距离为 3m

B. 小物块在传送带上运动过程中产生的热量为 18J

C. 由于运送小物块电动机多做的功为 12J

D. 小物块在传送带上形成的划痕长度为 4m



甲

8. 水平桌面上固定着两相距为 $L=1\text{m}$ 的足够长的平行

金属导轨，导轨右端接电阻 $R=1\Omega$ ，在导轨间存在无数宽度相同的有界匀强磁场区域，磁感

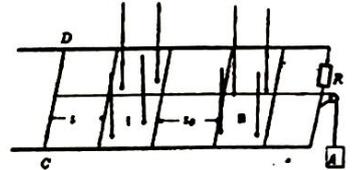
应强度为 $B=1\text{T}$ ，方向竖直向下，任意两个磁场区域之间有宽为 $s_0=0.3$ 的无场区，金属棒 CD 质量为 $m=0.1\text{kg}$ ，电阻为 $r=1\Omega$ 。水平置于导轨上，用绝缘水平细线通过定滑轮与质量也为 m 的物体 A 相连。金属棒 CD 从距最左边磁场区域左边界 $s=0.4\text{m}$ 处由静止释放，运动过程中 CD 棒始终保持与导轨垂直，在棒穿过两磁场区域的过程中，通过电阻 R 的电流变化情况相同，且导体棒从进入磁场开始通过每个区域的时间均相同，重力加速度为 $g=10\text{m/s}^2$ ，不计其他电阻、摩擦力。则下列说法正确的是（图中并未把所有磁场都画出）

A. 金属棒每次进入磁场时的速度为 2m/s ，离开磁场时速度均为 1m/s

B. 每个磁场区域的宽度均为 $d=0.8\text{m}$

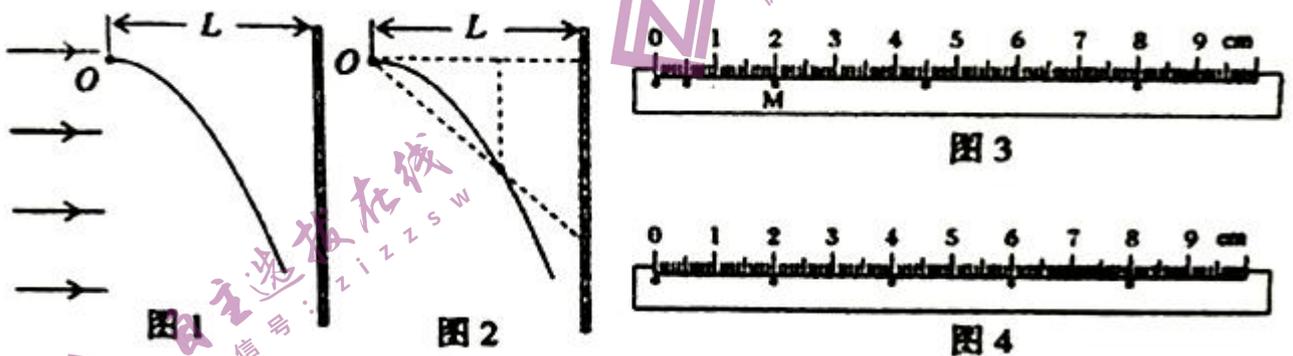
C. 导体棒在每个区域运动的时候电阻 R 上产生的电热为 1.3J

D. 从进入磁场开始时，电流的有效值为 $\sqrt{\frac{13}{8}}$



二、实验题：（共 2 个题，每空 2 分，共 14 分。）

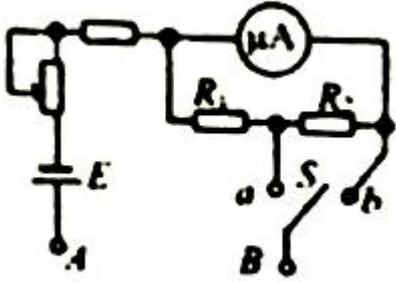
9. 某小组设计了一个研究平抛运动的实验装置，在抛出点 O 的正前方，竖直放置一块毛玻璃，它们利用不同的频闪光源，在小球抛出后的运动过程中光源闪光，会在毛玻璃上出现小球的投影点，在毛玻璃右边用照相机进行多次曝光，拍摄小球在毛玻璃上的投影照片，如图 1，小明在 O 点左侧用水平的平行光源照射，得到的照片如图 3，如图 2，小红将一个点光源放在 O 点照射重新实验，得到的照片如图 4，已知光源的闪光频率均为 31Hz ，光源到玻璃的距离 $L=1.2\text{m}$ ，两次实验小球抛出的初速度相等，根据上述实验可求出：（结果均保留两位小数）



(1) 重力加速度 _____ m/s^2 ，投影点经过图 3 中 M 位置时的速度大小为 _____ m/s

(2) 小球平抛时的初速度大小为 _____ m/s 。

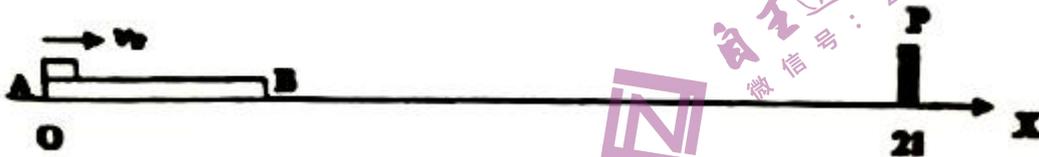
10. 某多用表内部的部分电路如图所示，已知微安表表头内阻 $R_g=100\Omega$ ，满偏电流 $I_g=200\mu\text{A}$ ，定值电阻 $R_1=2.5\Omega$ ， $R_2=22.5\Omega$ ，电源电动势 $E=1.5\text{V}$ ，则该多用表



- (1) A 接线柱应是与_____ (填“红”或“黑”) 表笔连接;
- (2) 当选择开关接_____ (填“a”或“b”) 档时其对应的电阻档的倍率更高;
- (3) 若选 a 档测量电阻, 则原表盘 $100\mu\text{A}$ 的刻度处对应的电阻刻度值应当为_____ Ω 。
原表盘 $50\mu\text{A}$ 的刻度处对应的电阻刻度值应当为_____ Ω 。

三、计算题: (共 2 个题, 第 11 题 12 分, 第 12 题 16 分, 共 28 分。)

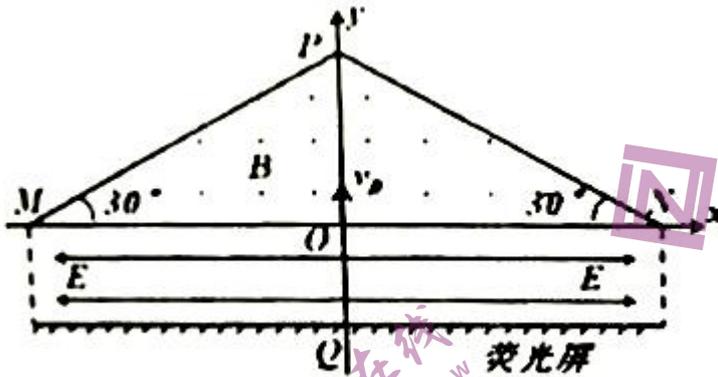
11. 如图所示, 以水平地面建立 x 轴, 有一个质量为 $m=1\text{kg}$ 的木块放在质量为 $M=2\text{kg}$ 的长木板上, 木板长 $L=11.5\text{m}$, 已知木板与地面的动摩擦因数为 $\mu_1=0.1$, m 与 M 之间的摩擦因数 $\mu_2=0.9$ (设最大静摩擦力等于滑动摩擦力)。 M 与 m 保持相对静止共同向右运动, 已知木板的左端 A 点经过坐标原点 O 的速度为 $v_0=10\text{m/s}$, 在坐标为 $x=21\text{m}$ 处有一挡板 P, 木板与挡板 P 瞬间碰撞后立即以原速率反向弹回, 而木块在此瞬间速度不变, 若碰后立刻撤去挡板 P, $g=10\text{m/s}^2$, 求:



- (1) 木板碰挡板 P 时的速度 v_1 为多少?
- (2) 最终木板停止运动时其左端 A 的位置坐标?

12. 如图所示, $\triangle MNP$ 的区域内存在垂直于 XOY 平面向外的匀强磁场, 磁感应强度为 B , 已知 $M(-8l, 0)$ 、 $N(8l, 0)$, $\angle PMN=\angle PNM=30^\circ$, PM 、 PN 边界无阻碍, 坐标系的第三象限存在一个沿 x 轴负方向的匀强电场 E , 第四象限存在一个沿 x 轴正方向的匀强电场 E ,

电场强度均为 $E = \frac{1}{2}Bv_0$ ，在 MN 的正下方垂直于 y 轴处放置一个荧光屏，与 y 轴交于 O 点，已知 Q (0, -3l)，一系列电子以相同的速度 v_0 从 MN 的直线区域内任意位置沿 y 轴正方向射入磁场，已知由坐标原点 O 发射的电子，从点 (-2l, 0) 处进入电场，忽略电子间的相互影响，不计重力，求：



- (1) 电子的荷质比 $\frac{q}{m}$;
- (2) 电子打在荧光屏上的长度;
- (3) 讨论电子能否垂直打在荧光屏上，若能，请分析这些电子进入磁场时的横坐标，若不能，请分析原因。

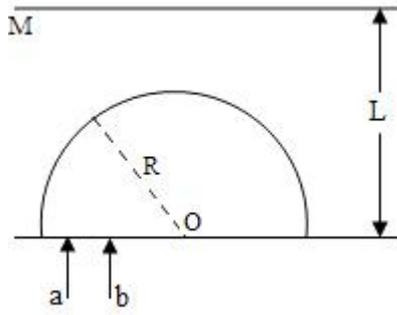
四、选考题：（从第 13 题和第 14 题中任选一道题，每题 10 分。）

13. 如图甲所示，玻璃管竖直放置，AB 段和 CD 段是两段长度均为 $l_1 = 25\text{cm}$ 的水银柱，BC 段是长度为 $l_2 = 10\text{cm}$ 的理想气柱，玻璃管底部是长度为 $l_3 = 12\text{cm}$ 的理想气柱，已知大气压强

是 75cmHg，玻璃管的导热性能良好，环境的温度不变，将玻璃管缓慢旋转 180°倒置，稳定后，水银未从玻璃管中流出，如图乙所示，试求旋转后 A 处的水银面沿玻璃管移动的距离。



14. 如图所示，真空中两细束平行单色光 a 和 b 从一透明半球的左侧以相同速率沿半球的平面方向向右移动，光始终与透明半球的平面垂直。当 b 光移动到某一位置时，两束光都恰好从透明半球的左侧球面射出（不考虑光在透明介质中的多次反射后再射出球面）。此时 a 和 b 都停止运动，在与透明半球的平面平行的足够大的光屏 M 上形成两个小光点，已知透明半球的半径为 R，对单色光 a 和 b 的折射率分别为 $n_1 = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ 和 $n_2 = 2$ ，光屏 M 到透明半球的平面的距离为 $L = (\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2})R$ ，不考虑光的干涉和衍射，真空中光速为 c，求：



- (i) 两细束单色光 a 和 b 的距离 d ;
- (ii) 两束光从透明半球的平面入射直至到达光屏传播的时间差 Δt .

