

# 江宁高级中学 2023 届高三物理周练（7）

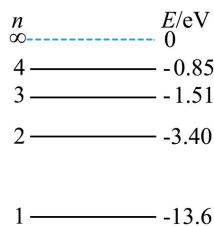
学校: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 班级: \_\_\_\_\_ 考号: \_\_\_\_\_

## 一、单选题

1. 某车以 18km/h 的速度匀速驶入高速公路 ETC 收费通道时，ETC 天线完成对车载电子标签的识别后发出“滴”的一声，同时自动栏杆开始抬起，栏杆完全抬起需要用时 1s，此时车头距栏杆只有 3m，为了避免撞杆，司机制动刹车，若不计司机的反应时间，刹车的加速度大小至少为（ ）

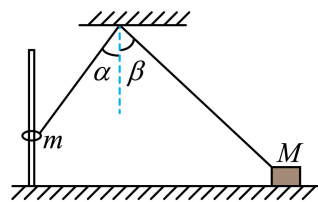
- A.  $2\text{m/s}^2$                       B.  $4\text{m/s}^2$                       C.  $\frac{25}{6}\text{m/s}^2$                       D.  $6\text{m/s}^2$

2. 如图所示为氢原子能级图。现用光子能量等于 2.55 eV 的单色光照射大量处于  $n=2$  能级的氢原子后，当这群氢原子自发地跃迁到较低能级时，释放的光子种类有（ ）



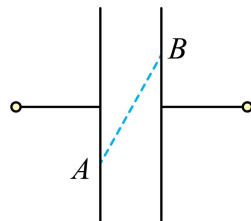
- A. 2 种                      B. 4 种                      C. 6 种                      D. 8 种

3. 如图所示，水平地面上固定有一竖直光滑杆，杆上套有一圆环，地面上放一物块，圆环和物块由绕过光滑定滑轮的轻绳相连。现物块在外力作用下以速度  $v$  向右匀速移动，某时刻连接圆环和物块的轻绳与竖直方向的夹角分别为  $\alpha$ 、 $\beta$ ，此时圆环的速度大小为



- （ ）
- A.  $\frac{\sin\beta}{\cos\alpha}v$     B.  $\frac{\cos\alpha}{\cos\beta}v$     C.  $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}v$     D.  $\frac{\cos\alpha}{\sin\beta}v$

4. 如图所示，平行板电容器板间存在匀强电场，左右两块极板上分别开有两个小孔 A 和 B，若带电微粒能够沿着直线从 A 孔进入，从 B 孔离开。下面说法正确的是（ ）



- A. 带电微粒可能匀速通过电容器
- B. 带电微粒运动过程中的电势能可能增加也可能减少
- C. 若 A 板电势高于 B 板电势，带电微粒必带正电
- D. 若 A 板电势高于 B 板电势，带电微粒必带负电

5. 如图所示为宾馆内的烟雾探测器，探测器中装有大约 0.2mg 的镅  $^{241}_{95}\text{Am}$ ，它是一种半衰期长达 432 年的放射性金属，会释放出  $\alpha$  射线和  $\gamma$  射线。当空气分子穿过探测器时， $^{241}_{95}\text{Am}$  释放出的射线将其电离，电离产生的正、负离子在电场力作用下移动，形成微小电流，可被探测器内芯片探测到，下列说法正确的是（ ）

A. 镅  ${}_{95}^{241}\text{Am}$  需要及时更换，保证探测器工作的稳定性

B.  ${}_{95}^{241}\text{Am}$  发生衰变的方程是  ${}_{95}^{241}\text{Am} \rightarrow {}_{93}^{237}\text{Np} + {}_2^4\text{He} + \gamma$

C.  ${}_{95}^{241}\text{Am}$  的比结合能大于  ${}_{93}^{237}\text{Np}$  的比结合能

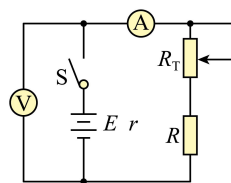
D. 使空气分子发生电离的主要是  $\gamma$  射线



6. 如图所示，某电路电源的电动势为  $E$ ，内阻恒为  $r$ ， $R$  是定值电阻，热敏电阻  $R_T$  的阻值随温度降低而增大。在温度降低的过程中，分别用  $\Delta I$ 、 $\Delta U$  表示电流表、电压表示数变化量的绝对值。假设电表均为理想电表，下列说法正确的是（ ）

A. 电流表的示数增大 B. 电源的效率减小

C.  $\frac{\Delta U}{\Delta I} = r$  D. 电阻  $R$  消耗的功率增大



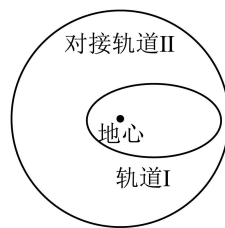
7. 2021 年 6 月 17 日，神舟十二号载人飞船发射后进入近地点 200km、远地点 348km 的椭圆轨道 I，变轨后运行在距地面高度约为 400km 的对接轨道 II 上的天和核心舱对接，如图所示。则下列说法正确的是（ ）

A. 神舟十二号的发射速度可能小于第一宇宙速度

B. 天和核心舱在轨道 II 上的运行周期小于神舟十二号在轨道 I 上的运行周期

C. 神舟十二号从轨道 I 变轨到轨道 II，机械能增加

D. 神舟十二号载人飞船离开轨道 I 时需要减速



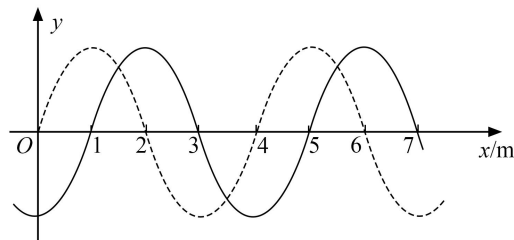
8. 如图，一列简谐横波平行于  $x$  轴传播，图中的实线和虚线分别为  $t=0$  和  $t=0.3$  s 时的波形图。已知平衡位置在  $x=6$  m 处的质点，在 0 到 0.3 s 时间内运动方向不变。则下列说法正确的是（ ）

A 传播方向沿  $x$  轴正方向

B 这列波的波长为 4cm

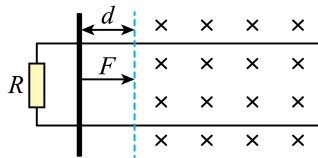
C 这列波波速为 10m/s,

D 这列简谐波的周期为 1.2s



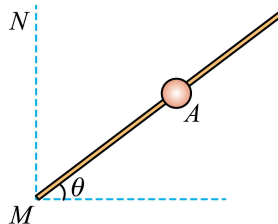
9. 如图所示，平行光滑金属导轨水平放置，间距  $L=2$  m，导轨左端接一阻值为  $R=1\ \Omega$  的电阻，图中虚线与导轨垂直，其右侧存在磁感应强度大小  $B=0.5$  T 方向垂直纸面向里的匀强磁场。质量为

$m=1\text{ kg}$  的金属棒垂直导轨放置在虚线左侧，距虚线的距离为  $d=0.5\text{ m}$ 。某时刻对金属棒施加一大大小为  $F=4\text{ N}$  的向右的恒力，金属棒在磁场中运动  $s=2\text{ m}$  的距离后速度不再变化，金属棒与导轨的电阻忽略不计，金属棒始终与导轨垂直且接触良好，则金属棒从静止到开始匀速运动的过程中，下列说法不正确的是（ ）



- A. 电阻上电流的初始值为  $2\text{ A}$     B. 金属棒匀速运动的速度为  $2\text{ m/s}$   
 C. 电阻上产生的焦耳热为  $2\text{ J}$     D. 感应电流的平均功率为  $9\text{ W}$

10. 如图所示，质量为  $m$  的小球套在粗糙直杆上，杆与水平面间始终保持  $\theta=37^\circ$  角。初始时直杆静止，小球恰好静止在  $A$  点， $AM$  间距为  $L$ 。现使小球与直杆一起绕经过直杆下端的竖直轴  $MN$  以某一角速度  $\omega_0$  匀速转动，小球仍处于  $A$  点且与直杆之间的摩擦力恰好为零。重力加速度为  $g$ 。已知  $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。则（ ）



- A. 小球与直杆之间的动摩擦因数为  $\frac{3}{5}$   
 B. 小球的角速度  $\omega_0 = \sqrt{\frac{15g}{16L}}$   
 C. 小球受到的弹力大小为  $\frac{4mg}{5}$   
 D. 当直杆以角速度  $\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$  转动时，小球受到的摩擦力方向沿杆向上

题目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选项										

## 二、实验题

11. 某同学要研究一小灯泡  $L$  ( $3.6\text{ V}$ ,  $0.30\text{ A}$ ) 的伏安特性。所用器材有：电流表  $A_1$  (量程  $200\text{ mA}$ , 内阻  $R_{g1}=10.0\ \Omega$ )，电流表  $A_2$  (量程  $500\text{ mA}$ , 内阻  $R_{g2}=1.0\ \Omega$ )、定值电阻  $R_0$  (阻值  $R_0=10.0\ \Omega$ )、滑动变阻器  $R_1$  (最大阻值  $10\ \Omega$ )、电源  $E$  (电动势  $4.5\text{ V}$ , 内阻很小)、开关  $S$  和若干导线。该同学设计的电路如图 (a) 所示。

(1) 根据图 (a)，在图 (b) 的实物图中画出连线。

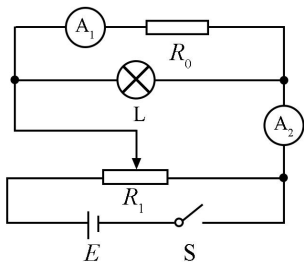


图 (a)

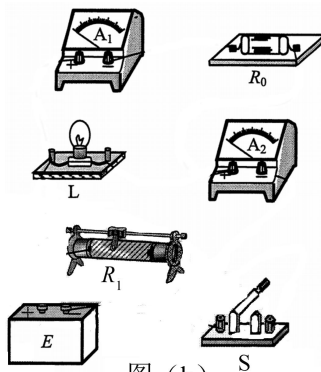


图 (b)

(2) 若  $I_1$ 、 $I_2$  分别为流过电流表  $A_1$  和  $A_2$  的电流，利用  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $R_{g1}$  和  $R_0$  写出：小灯泡两端的电压  $U=$ \_\_\_\_\_，流过小灯泡的电流  $I=$ \_\_\_\_\_。为保证小灯泡的安全， $I_1$  不能超过\_\_\_\_\_mA。

(3) 实验时，调节滑动变阻器，使开关闭合后两电流表的示数为零。逐次改变滑动变阻器滑片位置并读取相应的  $I_1$  和  $I_2$ 。所得实验数据在下表中给出。

$I_1/\text{mA}$	32	55	85	125	144	173
$I_2/\text{mA}$	171	229	299	379	424	470

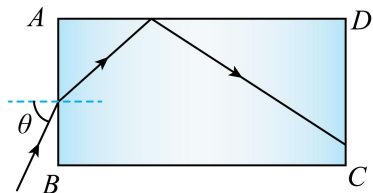
根据实验数据可算得，当  $I_1=173 \text{ mA}$  时，灯丝电阻  $R=$ \_\_\_\_\_  $\Omega$  (保留 1 位小数)。

(4) 如果用另一个电阻替代定值电阻  $R_0$ ，其他不变，为了能够测量完整的伏安特性曲线，所用电阻的阻值不能小于\_\_\_\_\_  $\Omega$  (保留 1 位小数)。

### 三、解答题

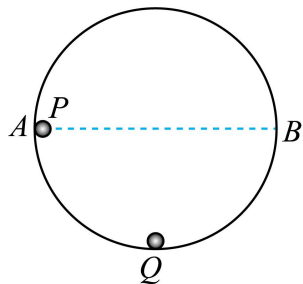
12. 如图所示，截面为矩形的玻璃砖  $ABCD$  的  $AD$  边长为  $L=1 \text{ m}$ ，一束单色光从  $AB$  边以入射角  $\theta$  射入玻璃砖，光线恰好在  $AD$  边上发生全反射。已知  $\sin \theta = \frac{\sqrt{7}}{3}$ ，光在真空的传播速度  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。

求：(1) 玻璃砖的折射率；  
(2) 光在玻璃砖中的传播时间。



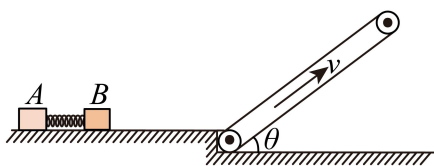
13. 如图所示，半径为  $R$  的光滑圆环竖直固定放置， $AB$  为圆环的水平直径。小球  $Q$  静止在圆环最低点，一质量为  $m$  的小球  $P$  从  $A$  点以竖直向下的初速度  $v_0 = \sqrt{2gR}$  开始沿圆环运动， $P$  在最低点与静止的小球  $Q$  发生正碰，碰后小球  $P$  刚好运动到  $B$  处， $Q$  刚好能运动到最高点，重力加速度为  $g$ ，小球  $P$ 、 $Q$  可看成质点，求：

(1)  $P$  和  $Q$  碰撞后瞬间， $P$  对圆环的压力大小；  
(2)  $Q$  的质量。



14. 如图所示，足够长的光滑平台上有静止的小滑块 A、B， $m_A = 1\text{kg}$ ， $m_B = 2\text{kg}$ ，两滑块之间有一段轻质弹簧刚好处于原长，滑块 A 与轻弹簧栓接，滑块 B 未栓接弹簧，平台右端与倾角  $\theta = 37^\circ$  的倾斜传送带平滑连接，传送带以  $v = 4\text{m/s}$  的恒定速度顺时针转动。现给滑块 A 瞬时向右的冲量  $I = 9\text{N}\cdot\text{s}$ ，此后运动过程中，滑块 B 脱离弹簧后滑上传送带，并恰好能到达传送带顶端。已知滑块 B 与传送带之间的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ ，取重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

- (1) 滑块 B 刚滑上传送带时的速度大小；
- (2) 滑块 B 在传送带上运动过程中，摩擦力对滑块 B 做的总功；
- (3) 滑块 B 返回平台与滑块 A、弹簧发生二次作用过程中，弹簧的最大弹性势能（结果可用根号表示）。



15. 如图所示，一半径为  $R$  的圆与  $x$  轴相切于原点  $O$ ，圆内有直于纸面向外的匀强磁场，磁感应强度为  $B$ 。与  $x$  轴垂直的竖直虚线与磁场最右端相切，其右侧的第 I 象限内存在沿  $-y$  方向的匀强电场。现有一束比荷为  $\frac{q}{m}$  的带正电粒子沿着  $+y$  方向从原点  $O$  射入磁场，粒子离开磁场时方向沿  $x$  轴正方向，进入电场后，经电场偏转打到  $x$  轴上坐标为  $(3R, 0)$  的点，不计粒子的重力，求：

(1) 粒子射入磁场时的速度；

(2) 电场强度的大小；

(3) 若仅使从  $O$  点射入的带电粒子初速度方向与  $-x$  轴方向成  $30^\circ$  角，求粒子从  $O$  点出发到再次打到  $x$  轴上所用的时间。

