

# 鄂东南省级示范高中教育教学改革联盟学校2023年五月模拟考 高三物理试卷

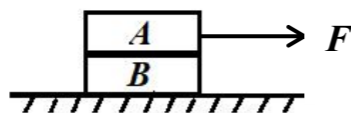
命题学校：黄冈中学 命题教师：徐仁华 方秋实

审题学校：大冶一中 审题教师：盛惠泉

考试时间：2023年5月11日上午10:30—11:45 试卷满分：100分

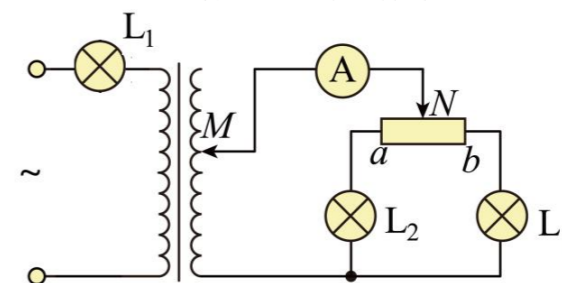
**一、选择题：本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~11 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。**

- 关于物理学发展的相关内容，下列说法**错误**的是（ ）
  - 1887 年爱因斯坦在研究电磁波的实验中发现了光电效应现象，并提出了光电效应理论，获得 1921 年诺贝尔物理学奖。
  - 英国物理学家汤姆孙利用气体放电管对阴极射线进行研究，确定了阴极射线是带负电的粒子流，并测出了这种粒子的比荷，后来，组成阴极射线的粒子被称为电子。
  - 放射性并不是少数元素才有的，原子序数大于 83 的元素，都能自发地进行衰变，原子序数小于或者等于 83 的元素，部分具有放射性。
  - 组成原子核的核子数越多，它的结合能越大；比结合能越大，原子核中核子结合得越牢固，原子核越稳定。
- 在现代的国防军工领域，无人机被广泛运用于侦测、预警和通信等各个方面。在某军区举行的一次军事演习中，甲、乙两架无人机以相同的速度沿同一条水平直线匀速前进，甲在前，乙在后，发现对方后，两架无人机的自动发射系统瞄准对方，同时相对自身以大小为  $v$  的速度水平射击对方，忽略发射子弹过程无人机速度的变化，不计空气阻力和子弹的竖直下落，则（ ）
  - 甲先被击中
  - 乙先被击中
  - 甲不会被击中
  - 甲乙同时被击中
- 如图所示，在光滑水平面上， $A$ 、 $B$  两物体叠放在一起， $A$  放在  $B$  的上面，已知  $m_A=4\text{kg}$ ， $m_B=2\text{kg}$ ， $A$ 、 $B$  之间的动摩擦因数  $\mu=0.5$ ， $g=10\text{m/s}^2$ 。对物体  $A$  施加水平向右的拉力  $F$ ，开始时拉力  $F=20\text{N}$ ，此后逐渐增加，在增大到  $50\text{N}$  的过程中，下列说法正确的是（ ）

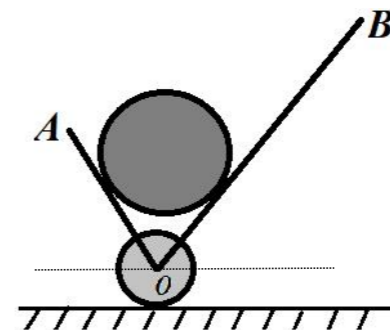


- 当拉力  $F < 30\text{N}$  时，两物体均保持静止状态
  - 两物体开始没有相对运动，当拉力超过  $30\text{N}$  时，两物体开始相对滑动
  - 两物体间始终没有相对运动
  - 两物体间从受力开始就有相对运动
- 一架直升机在  $125$  米的高空以  $a=1\text{m/s}^2$  的加速度沿水平方向做匀加速直线运动，间隔  $10\text{s}$  先后投下  $A$ 、 $B$  两包救灾物资，两包裹落到水平地面上的间距为  $140\text{m}$ ，不计空气的阻力和包裹的大小，重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ，则投下第一个包裹  $A$  时飞机的速度大小为（ ）
    - $1\text{m/s}$
    - $2\text{m/s}$
    - $4\text{m/s}$
    - $6\text{m/s}$

- 如图所示，两接线柱间接入电压恒定的交流电，三个灯泡  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  的规格完全相同，变压器可视为理想变压器，在以下各种操作中电路元件都没有损坏，下列说法正确的是（ ）



- 仅使滑片  $M$  上移，灯泡  $L_1$  变暗
  - 仅使滑片  $M$  上移，灯泡  $L_2$ 、 $L_3$  都变亮
  - 仅使滑片  $N$  自变阻器  $a$  端向  $b$  端移动，电流表示数一直增大
  - 仅使滑片  $N$  自变阻器  $a$  端向  $b$  端移动，灯泡  $L_3$  中的电流一直增大
- 如图所示为某独轮车搬运光滑圆柱体的截面图，两挡板  $OA$ 、 $OB$  可绕  $O$  点转动， $\angle AOB=60^\circ$  且保持不变，初始时  $OB$  与水平方向夹角为  $60^\circ$ 。保持  $O$  点的位置不变，使两挡板沿逆时针方向缓慢转动至  $OA$  水平。在此过程中关于圆柱体的受力情况，下列说法正确的是（ ）

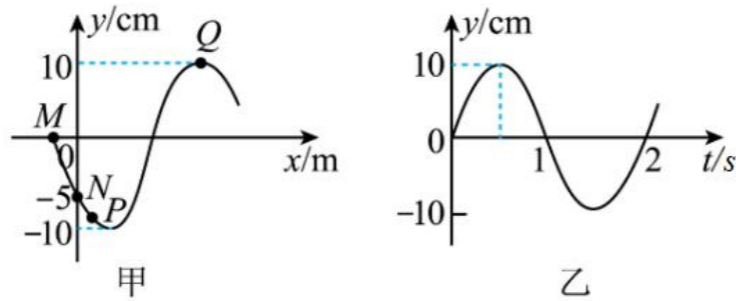


- 挡板  $OA$  对圆柱的作用力一直增大
  - 挡板  $OA$  对圆柱的作用力先增大后减小
  - 挡板  $OB$  对圆柱的作用力一直增大
  - 小车对圆柱的作用力先减小后增大
- 2023 年 3 月 30 日，我国在太原卫星发射中心使用长征二号丁运载火箭，成功将宏图一号 01 组卫星发射升空，并进入预定的极地轨道做匀速圆周运动。它是由“一颗主星+三颗辅星”构成的卫星组，犹如在太空中飞行的车轮。已知宏图一号卫星组的运行轨道距离地面的高度为  $h$ （约为  $530\text{km}$ ），地球半径为  $R$ ，自转周期为  $T$ ，地球极地表面的重力加速度为  $g$ ，卫星组经过赤道上空的时候，携带的摄像机都可以对赤道进行一次拍摄，要使摄像机在 1 天的时间内将整个赤道拍摄下来，则每次拍摄赤道的长度至少为（ ）

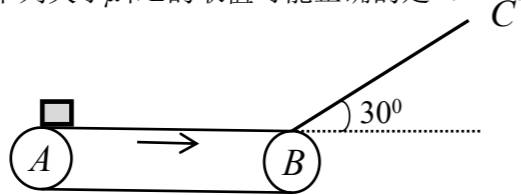
$$\begin{aligned}
 \text{A. } & \frac{\pi^2}{2T} \sqrt{\frac{(h+R)^3}{g}} & \text{B. } & \frac{\pi^2}{T} \sqrt{\frac{(h+R)^3}{g}} \\
 \text{C. } & \frac{2\pi^2}{T} \sqrt{\frac{(h+R)^3}{g}} & \text{D. } & \frac{4\pi^2}{T} \sqrt{\frac{(h+R)^3}{g}}
 \end{aligned}$$



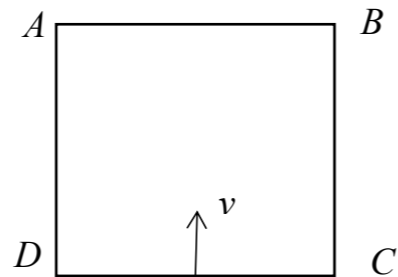
8. 一列简谐横波沿  $x$  轴方向传播，在  $t=1.25\text{s}$  时的波形如图甲所示， $M$ 、 $N$ 、 $P$ 、 $Q$  是介质中的四个质点，已知  $N$ 、 $Q$  两质点平衡位置之间的距离为  $16\text{m}$ ，图乙为质点  $P$  的振动图像。下列说法正确的是（ ）



- A. 该波的波速为  $12\text{m/s}$   
 B. 该波沿  $x$  轴正方向传播  
 C. 质点  $P$  的平衡位置位于  $x=2\text{m}$  处  
 D. 从  $t=1.25\text{s}$  开始，质点  $Q$  比质点  $P$  早  $0.25\text{s}$  回到平衡位置
9. 如图所示，水平传送带以  $v=6\text{m/s}$  顺时针匀速转动，水平部分  $AB$  的长为  $L$ ，并与长为  $3.6\text{m}$  的光滑倾斜轨道  $BC$  在  $B$  点平滑连接， $BC$  与水平面的夹角为  $30^\circ$ 。现将一个可视为质点的工件从  $A$  点由静止释放，滑块与传送带间的动摩擦因数为  $\mu$ ， $g=10\text{m/s}^2$ ，要使工件能到达  $C$  点（没有施加其他外力辅助），下列关于  $\mu$  和  $L$  的取值可能正确的是（ ）

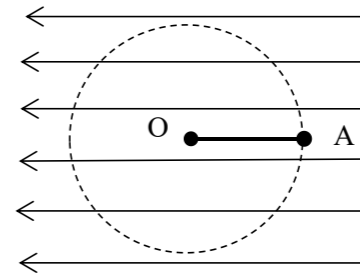


- A.  $\mu=0.5, L=3\text{m}$     B.  $\mu=0.4, L=5\text{m}$     C.  $\mu=0.3, L=6\text{m}$     D.  $\mu=0.2, L=7\text{m}$
10. 如图所示，有一个正方形区域  $ABCD$ ，在内部某一区域内有一垂直于纸面向里、磁感应强度大小为  $B_0$  的矩形匀强磁场。一个质量为  $m$ 、电量为  $q(q>0)$  的带电粒子从  $CD$  的中点以速度  $v$  垂直于  $CD$  射入正方形区域，从  $BC$  边的中点垂直于  $BC$  飞出该正方形区域，不计粒子的重力，下列说法正确的是（ ）



- A. 该粒子在磁场里运动的时间  $t = \frac{3\pi m}{2qB_0}$   
 B. 该粒子在磁场里运动的时间  $t = \frac{\pi m}{2qB_0}$   
 C. 该矩形区域磁场的最小面积  $S = \frac{m^2 v^2}{q^2 B_0^2}$   
 D. 该矩形区域磁场的最小面积  $S = \frac{(2 + \sqrt{2})m^2 v^2}{q^2 B_0^2}$

11. 如图所示，在水平向左的匀强电场中，长为  $l$  的绝缘轻绳一端固定于  $O$  点，另一端连接一个质量为  $m$ 、电量为  $q(q>0)$  的小球，电场强度  $E = \frac{mg}{q}$ 。现将轻绳拉至右侧水平，将小球从  $A$  点由静止释放，对于此后小球的运动情况（轻绳不会被拉断），下列判断中正确的是（ ）

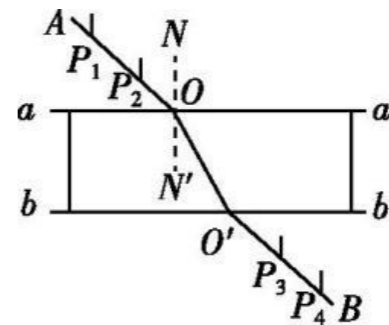


- A. 在整个运动过程中，当轻绳偏向左下方与水平方向的夹角为  $45^\circ$  时，小球的速度最大  
 B. 小球到达  $O$  点左侧与圆心等高处的速度大小为  $v = 2\sqrt{gl}$   
 C. 小球到达  $O$  点左侧与圆心等高处的速度大小为  $v = \sqrt{2gl}$   
 D. 小球从最低点向左运动，相对于  $A$  点上升的最大高度为  $\frac{\sqrt{2}}{2}l$

**二、非选择题：本题共 5 小题，共 56 分。**

12. (8 分) 在用“插针法”测量玻璃折射率的实验中：

- (1) (多选) 在“用两面平行的玻璃砖测定玻璃折射率”的实验中，其实验光路图如下图所示，对实验中的一些具体问题，下列说法正确的是\_\_\_\_\_。



- A. 为减小作图误差， $P_3$  和  $P_4$  的距离应适当小一些  
 B. 为减小测量误差， $P_1$  和  $P_2$  连线与玻璃砖界面法线的夹角应适当取大一些  
 C. 为减小误差，应当选用宽度较大的玻璃砖完成实验  
 D. 实验中玻璃砖在纸上的位置不可移动，可用玻璃砖代替尺子画出边界线以固定玻璃砖在纸上的位置

- (2) 甲同学在纸上正确画出玻璃砖的两个界面  $aa'$  和  $bb'$  后,不小心碰了玻璃砖使它向  $aa'$  一侧平移了少许,如图 2 所示,他随后实验测出的折射率\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“不变” )。

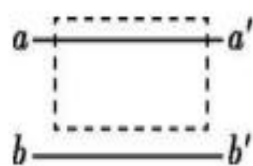


图2

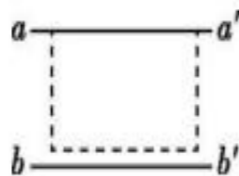


图3

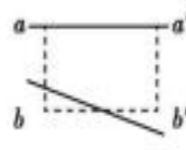
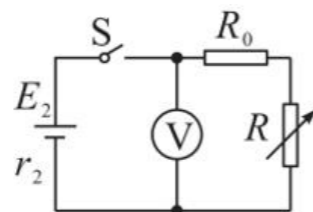


图4

- (3) 乙同学在画界面时,不小心将两界面  $aa'$ 、 $bb'$  间距画得比玻璃宽度大些 ( $bb'$  仍然与  $aa'$  平行),如图 3 所示,他随后实验测得的折射率\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“不变” )。
- (4) 丙同学在画界面时,不小心将界面  $bb'$  画歪了一些,如图 4 所示,他随后实验测得的折射率\_\_\_\_\_。

13. (8分) 小李同学用电阻箱、电压表测量电源的电动势和内阻,所测电源的电动势  $E_2$  约为 9V,内阻  $r_2$  约为  $35\sim 55\Omega$ ,允许通过的最大电流为 50mA,小李同学所用电路如下图所示,图中电阻箱  $R$  的阻值范围为  $0\sim 9999\Omega$ 。



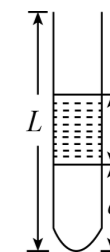
- (1) 电路中  $R_0$  为保护电阻,实验室中备有以下几种规格的定值电阻,本实验中应选用\_\_\_\_\_;
- A.  $20\Omega, 125\text{mA}$     B.  $50\Omega, 20\text{mA}$     C.  $150\Omega, 60\text{mA}$     D.  $1500\Omega, 5\text{mA}$
- (2) 实验中通过调节电阻箱的阻值,记录电阻箱的阻值  $R$  及相应的电压表示数  $U$ ,根据测得的多组数据,作出  $\frac{1}{U} - \frac{1}{R+R_0}$  图线,图线的纵轴截距为  $a$ ,图线的斜率为  $b$ ,则电源的电动势  $E_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,内阻  $r_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (3) 若考虑到电压表内阻对实验的影响,则电源电动势的测量值比真实值\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“不变”),内阻的测量值比真实值\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

14. (10分) 用火箭发射人造地球卫星,假设最后一节火箭的燃料用完后,火箭壳体和卫星一起以  $7.0 \times 10^3 \text{ m/s}$  的速度绕地球做匀速圆周运动。已知卫星的质量为 500 kg,最后一节火箭壳体的质量为 100 kg。某时刻火箭壳体与卫星分离,分离时卫星与火箭壳体沿轨道切线方向的相对速度为  $1.8 \times 10^3 \text{ m/s}$ 。试求:(计算结果保留两位有效数字)

- (1) 分离后卫星的速度增加到多少?
- (2) 分离过程中卫星对火箭壳体所做的功是多少?

15. (14分) 如图所示,开口向上粗细均匀、长为  $L$  的玻璃管竖直放置,管内有一段高  $h=15\text{cm}$  的水银柱,封闭着长  $a=50\text{cm}$  的空气柱,大气压强  $p_0=75\text{cmHg}$ ,管内气体的初始温度  $T_0=300\text{K}$ 。

- (1) 若将玻璃管自由释放,不计阻力,不考虑管内空气温度的变化且无水银溢出玻璃管,求稳定后管内封闭空气柱的长度;
- (2) 若  $L_2=95\text{cm}$ ,将玻璃管固定,求温度至少升到多高时,可使管内水银柱全部溢出?(计算结果保留一位小数)
- (3) 若  $L_3=65\text{cm}$ ,将玻璃管固定,求温度至少升到多高时,可使管内水银柱全部溢出?



16. (16分) 如图所示,两条足够长的平行金属导轨固定在绝缘水平面上,导轨间距为  $L$ ,电阻不计,导轨最右端接有阻值为  $R$  的定值电阻;整个装置处于两种磁感应强度大小均为  $B$ 、方向相反的竖直匀强磁场中,虚线为两磁场的分界线。质量均为  $m$  的两根金属棒  $MN$ 、 $PQ$  静止于导轨上,两金属棒接入电路的电阻均为  $R$ ,与导轨间的动摩擦因数均为  $\mu$  (设金属棒的最大静摩擦力等于滑动摩擦力),两棒始终与导轨垂直且接触良好。某时刻,用水平向左的恒力  $F$  拉  $MN$  棒,使其由静止开始运动,直到  $PQ$  刚好要滑动的过程中,通过金属棒  $PQ$  的电荷量为  $q$ ,重力加速度为  $g$ ,试求:

- (1)  $PQ$  刚好要滑动时,金属棒  $MN$  的速度大小;
- (2) 上述过程中金属棒  $MN$  在导轨上运动的距离;
- (3) 上述过程中金属棒  $MN$  产生的焦耳热为多少?

