

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

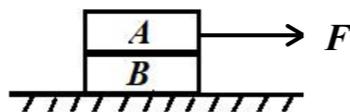
命题学校：黄冈中学 命题教师：徐仁华 方秋实

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

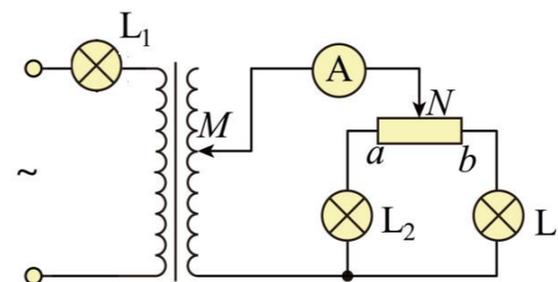
一、选择题：本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~11 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

- 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 50N 的过程中，下列说法正确的是（ ）

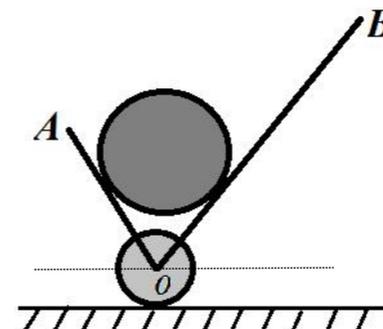


- 当拉力 $F < 30\text{N}$ 时，两物体均保持静止状态
 - 两物体开始没有相对运动，当拉力超过 30N 时，两物体开始相对滑动
 - 两物体间始终没有相对运动
 - 两物体间从受力开始就有相对运动
- 一架直升机在 125 米的高空以 $a=1\text{m/s}^2$ 的加速度沿水平方向做匀加速直线运动，间隔 10s 先后投下 A 、 B 两包救灾物资，两包裹落到水平地面上的间距为 140m ，不计空气的阻力和包裹的大小，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，则投下第一个包裹 A 时飞机的速度大小为（ ）
 - 1m/s
 - 2m/s
 - 4m/s
 - 6m/s

- 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° 。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（ ）

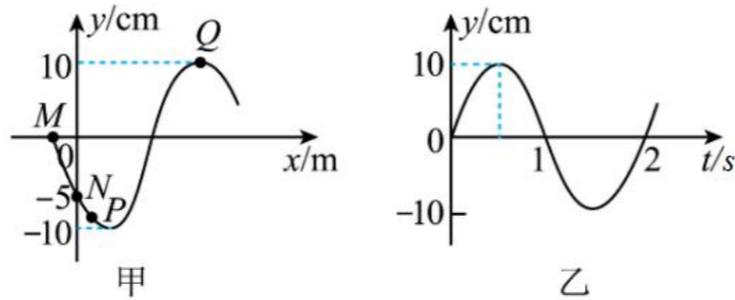


- 挡板 OA 对圆柱的作用力一直增大
 - 挡板 OA 对圆柱的作用力先增大后减小
 - 挡板 OB 对圆柱的作用力一直增大
 - 小车对圆柱的作用力先减小后增大
- 2023 年 3 月 30 日，我国在太原卫星发射中心使用长征二号丁运载火箭，成功将宏图一号 01 组卫星发射升空，并进入预定的极地轨道做匀速圆周运动。它是由“一颗主星+三颗辅星”构成的卫星组，犹如在太空中飞行的车轮。已知宏图一号卫星组的运行轨道距离地面的高度为 h （约为 530km ），地球半径为 R ，自转周期为 T ，地球极地表面的重力加速度为 g ，卫星组经过赤道上空的时候，携带的摄像机都可以对赤道进行一次拍摄，要使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

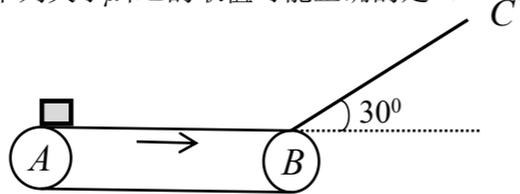
- $\frac{\pi^2}{2T} \sqrt{\frac{(h+R)^3}{g}}$
- $\frac{\pi^2}{T} \sqrt{\frac{(h+R)^3}{g}}$
- $\frac{2\pi^2}{T} \sqrt{\frac{(h+R)^3}{g}}$
- $\frac{4\pi^2}{T} \sqrt{\frac{(h+R)^3}{g}}$



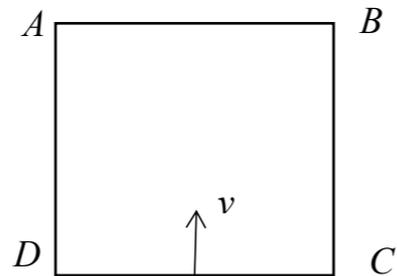
8. 一列简谐横波沿 x 轴方向传播，在 $t=1.25\text{s}$ 时的波形如图甲所示， M 、 N 、 P 、 Q 是介质中的四个质点，已知 N 、 Q 两质点平衡位置之间的距离为 16m ，图乙为质点 P 的振动图像。下列说法正确的是（ ）



- A. 该波的波速为 12m/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 0.25s 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 3.6m 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° 。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 μ ， $g=10\text{m/s}^2$ ，要使工件能到达 C 点（没有施加其他外力辅助），下列关于 μ 和 L 的取值可能正确的是（ ）

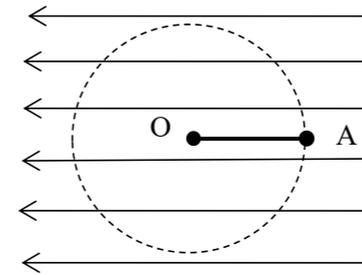


- A. $\mu=0.5, L=3\text{m}$ B. $\mu=0.4, L=5\text{m}$ C. $\mu=0.3, L=6\text{m}$ D. $\mu=0.2, L=7\text{m}$
10. 如图所示，有一个正方形区域 $ABCD$ ，在内部某一区域内有一垂直于纸面向里、磁感应强度大小为 B_0 的矩形匀强磁场。一个质量为 m 、电量为 $q(q>0)$ 的带电粒子从 CD 的中点以速度 v 垂直于 CD 射入正方形区域，从 BC 边的中点垂直于 BC 飞出该正方形区域，不计粒子的重力，下列说法正确的是（ ）



- 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（ ）

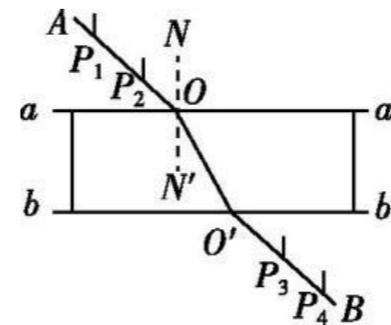


- A. 在整个运动过程中，当轻绳偏向左下方与水平方向的夹角为 45° 时，小球的速度最大
 B. 小球到达 O 点左侧与圆心等高处的速度大小为 $v = 2\sqrt{gl}$
 C. 小球到达 O 点左侧与圆心等高处的速度大小为 $v = \sqrt{2gl}$
 D. 小球从最低点向左运动，相对于 A 点上升的最大高度为 $\frac{\sqrt{2}}{2}l$

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”)。

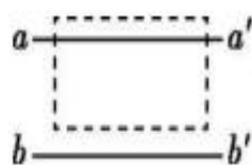


图2

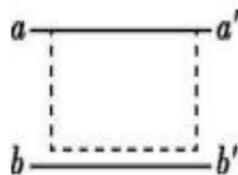


图3

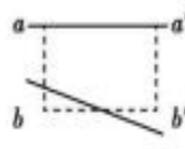
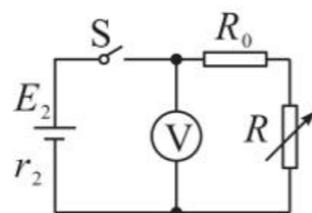


图4

(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. 20Ω , 125mA B. 50Ω , 20mA C. 150Ω , 60mA D. 1500Ω , 5mA

(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 $E_2 =$ _____,内阻 $r_2 =$ _____。

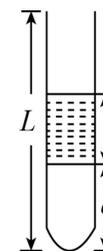
(3) 若考虑到电压表内阻对实验的影响,则电源电动势的测量值比真实值_____ (选填“偏大”“偏小”或“不变”),内阻的测量值比真实值_____ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

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 μ (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?

