

炎德·英才大联考湖南师大附中 2023 届模拟试卷(一)

物 理

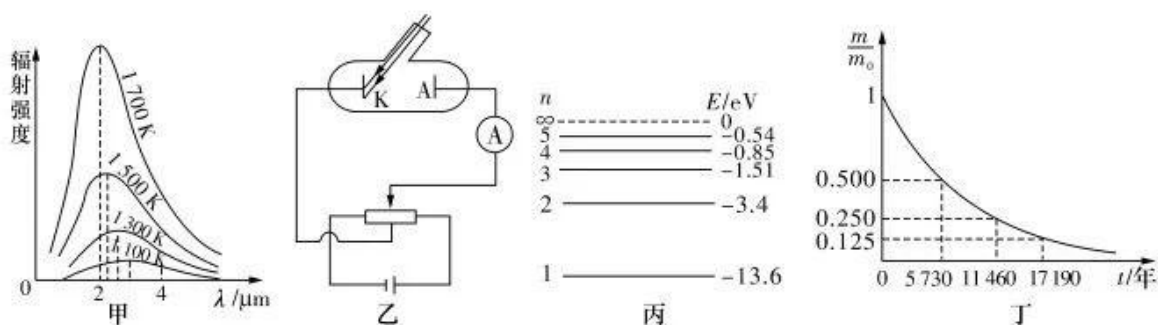
注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试题卷和答题卡一并交回。

第 I 卷

一、单项选择题(本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的)

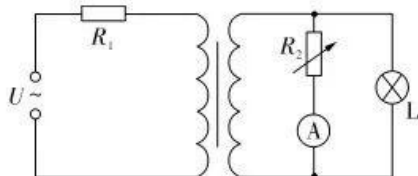
1. 甲图为不同温度下的黑体辐射强度随波长 λ 的变化规律;乙图中,某种单色光照射到光电管的阴极上时,电流表有示数;丙图为氢原子能级图,有大量处于 $n=5$ 能级的氢原子向低能级跃迁;丁图为放射性元素 ^{14}C 剩余质量 m 与原质量 m_0 的比值随时间 t 的变化规律,下列说法正确的是



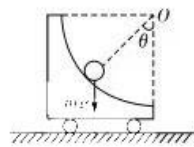
- A. 甲图中,随着温度的升高,辐射强度的极大值向波长较短的方向移动
- B. 乙图中,用频率更低的光照射光电管的阴极时,电流表一定没有示数
- C. 丙图中,从 $n=5$ 能级跃迁到 $n=4$ 能级时产生的光子波长最小
- D. 丁图中, ^{14}C 的半衰期是 5 730 年,则 100 个 ^{14}C 经过 5 730 年还剩 50 个

- A. “中国空间站”正常在轨道上做圆周运动的向心加速度大小为 $\frac{(R+h)^2}{R^2}g$
- B. “中国空间站”正常在轨道上做圆周运动的线速度大小为 $\sqrt{\frac{gR}{R+h}}$
- C. “中国空间站”正常在轨做圆周运动的周期为 $\sqrt{\frac{4\pi(R+h)^3}{GM}}$
- D. “中国空间站”轨道高度下降 Δh 时的机械能损失 $\Delta E = \frac{GMm}{2(R+h-\Delta h)} - \frac{GMm}{2(R+h)}$

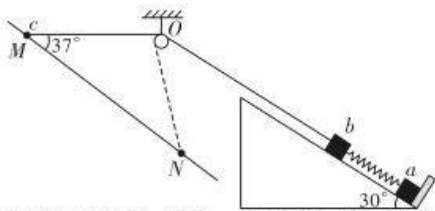
5. 如图所示,一理想变压器原、副线圈的匝数比为 2 : 1,原线圈输入的交流电压瞬时值的表达式为 $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t(\text{V})$, 定值电阻 R_1 的阻值为 $10\ \Omega$,电阻箱 R_2 的初始阻值为 $20\ \Omega$, 灯泡 L 阻值恒为 $20\ \Omega$,电流表为理想电流表,则下列说法正确的是



- A. 电流表的示数为 $\frac{44}{5}\ \text{A}$
- B. 逐渐增大 R_2 的阻值, R_1 的功率逐渐变大
- C. 当 $R_2 = \frac{20}{3}\ \Omega$ 时,副线圈功率达到最大
- D. 若将 R_1 换为一个理想二极管,则灯泡 L 两端电压的有效值为 $110\sqrt{2}\ \text{V}$
6. 如图所示,一辆四分之一圆弧小车停在不光滑的水平地面上,质量为 m 的小球从静止开始由车顶无摩擦滑下,且小车始终保持静止状态,设小球的球心与 O 点的连线与竖直方向的夹角为 θ ,重力加速度为 g ,则地面对小车的静摩擦力的最大值为

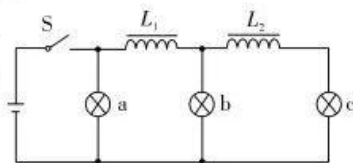


- A. $\frac{3}{2}mg$ B. $\frac{5}{4}mg$ C. $\frac{1}{2}mg$ D. $\frac{3}{4}mg$
7. 如图所示,在倾角为 30° 底端具有挡板的固定斜面上,滑块 b 的一端通过一劲度系数为 $k=200\ \text{N/m}$ 的轻质弹簧与另一滑块 a 连接后置于斜面上,滑块 b 的另一端通过一不可伸长的轻绳跨过光滑的定滑轮与带孔的小球 c 连接,小球 c 穿在光滑的固定轻杆上,轻杆与水平方向的夹角为 37° ,初始时用手托住小球 c 置于 M 点,此时 MO 水平,弹簧被拉伸且弹力大小为 $8\ \text{N}$,释放小球 c ,小球恰好能滑至 N 点,滑块 a 始终未离开挡板,已知 $MO=NO=20\ \text{cm}$, $m_a=m_b=1.6\ \text{kg}$, $m_c=1.0\ \text{kg}$,若整个运动过程中,绳子一直绷紧,定滑轮的大小不计, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$,则下列说法正确的是
- A. 滑块 b 与斜面间的动摩擦因数为 0.75
- B. 小球 c 滑至 MN 的中点处的速度为 $\frac{4\sqrt{2}}{5}\ \text{m/s}$
- C. 小球 c 从 M 点滑至 N 点的过程中,经过 MN 中点处时重力的功率最大
- D. 小球 c 从 M 点滑至 N 点的过程中,弹簧的弹性势能经历了先减小再增大的过程



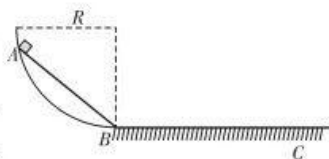
二、多项选择题(本题共4小题,每小题5分,共20分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求,全部选对的得5分,选对但不全的得3分,有选错的得0分)

8. 如图所示电路中,三个相同的灯泡 a、b、c 和线圈 L_1 、 L_2 与直流电源连接,线圈的电阻忽略不计。开关 S 从闭合状态突然断开时,下列判断正确的有



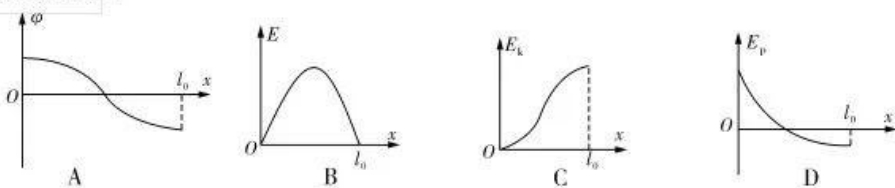
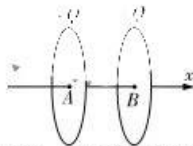
- A. a 先变亮,然后逐渐变暗
- B. b 先变亮,然后逐渐变暗
- C. c 先变亮,然后逐渐变暗
- D. b、c 都逐渐变暗

9. 如图所示,半径为 R 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧与水平面相切于圆弧最低点 B ,在圆弧上过最低点 B 架设一个固定的光滑斜面 AB ,靠在圆弧上的 A 点,一个质量为 m 可看成质点的物体从 A 点由静止释放,然后物体停在距 B 点为 L 处的 C 点,已知物体与水平面的动摩擦因数为 μ ,不考虑拐点 B 处的机械能的损失,重力加速度为 g ,则

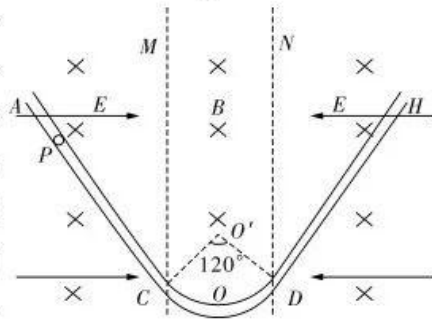


- A. 物体在斜面 AB 上运动时重力做功的平均功率为 $mg\sqrt{\frac{\mu g L}{2}}$
- B. 物体在斜面 AB 上运动时重力做功的平均功率为 $\frac{1}{2}\mu mgL\sqrt{\frac{g}{R}}$
- C. 物体在斜面 AB 上运动时重力的冲量大小为 $m\sqrt{2\mu g L}$
- D. 物体在斜面 AB 上运动时重力的冲量大小为 $2m\sqrt{gR}$

10. 如图所示,两个等大、平行放置的均匀带电圆环相距 l_0 ,所带电荷量分别为 $+Q$ 、 $-Q$,圆心 A 、 B 连线垂直于圆环平面。以 A 点为坐标原点,沿 AB 方向建立 x 轴,将带正电的粒子(重力不计)从 A 点静止释放。粒子从 A 点运动到 B 点的过程中,下列关于电势 φ 、电场强度 E 、粒子的动能 E_k 和电势能 E_p 随位移 x 的变化图线中,可能正确的是



11. 如图所示,绝缘中空轨道竖直固定,圆弧段 COD 光滑,对应圆心角为 120° , C 、 D 两端等高, O 为最低点,圆弧圆心为 O' ,半径为 R ,直线段 AC 、 HD 粗糙,与圆弧段分别在 C 、 D 端相切,整个装置处于方向垂直于轨道所在平面向里、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中,在竖直虚线 MC 左侧和 ND 右侧还分别存在着场强大小相等、方向水平向右和向左的匀强电场。现有一质量为 m 、电荷量恒为 q 、直径略小于轨道内径、可视为质点的带正电小球,从轨道内距 C 点足够远的 P 点由静止释放,若



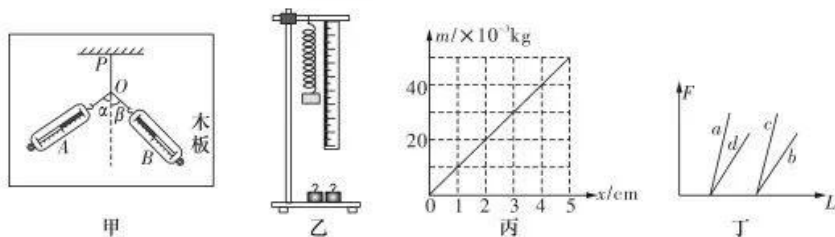
$PC=l$, 小球所受电场力等于其重力的 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 倍, 重力加速度为 g 。则

- A. 小球第一次沿轨道 AC 下滑的过程中先做加速度减小的加速运动, 后做匀速运动
- B. 小球经过 O 点时, 对轨道的弹力可能为 $2mg - qB\sqrt{gR}$
- C. 经足够长时间, 小球克服摩擦力做的总功是 $\frac{2\sqrt{3}}{3}mgl + \frac{1}{2}mgR$
- D. 小球在轨道内受到的摩擦力可能为 $\sqrt{3}mg$

第 II 卷

三、实验题(12 题 4 分, 13 题 10 分)

12. (4 分)(1)甲小组利用弹簧测力计探究两个互成角度的力的合成规律, 装置如图甲所示。



①甲小组先用一个弹簧测力计施加一个力把结点拉至 O 点, 记下这个力。再用两个弹簧测力计分别钩住细绳套仍将结点拉至 O 点, 记录下这两个力。这里采用的实验方法是_____。

- A. 微元法
- B. 理想实验法
- C. 等效替代法
- D. 控制变量法

②甲小组实验中, 下列操作正确的是_____。

- A. 应保证角 α 与角 β 始终相等
- B. 应保证细绳与纸面平行
- C. 两弹簧测力计的拉力越接近相等误差越小
- D. 挂弹簧测力计的细绳应当适当长一些

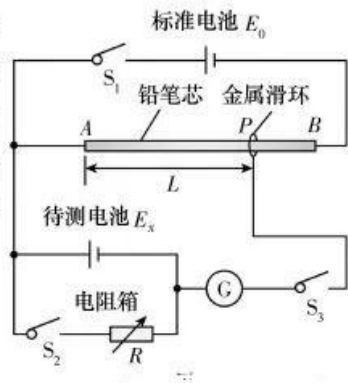
(2)乙小组用铁架台、刻度尺、弹簧和多个质量已知且质量相等的钩码, 探究“弹簧弹力与弹簧形变量的关系”实验, 如图乙所示。

①根据实验数据绘制 $m-x$ 图像, 纵轴是钩码质量 m , 横轴是弹簧的形变量 x , 如图丙所示, 由图像可得弹簧的劲度系数 $k = \underline{\hspace{2cm}}$ N/m (计算结果保留 2 位有效数字, 重力加速度 g 取 10 m/s^2);

②将上面弹簧分成长度不等的两段, 其弹力 F 与弹簧长度 L 的关系如图丁所示, 下列说法正确的是_____。

- A. 长的一段图像为 c , 短的一段图像为 a
- B. 长的一段图像为 c , 短的一段图像为 d
- C. 长的一段图像为 b , 短的一段图像为 a
- D. 长的一段图像为 b , 短的一段图像为 d

13. (10 分)利用图甲电路测量某电池的内阻, 其中 AB 为一段粗细均匀的铅笔芯, 笔芯上套有一金属滑环 P (宽度和电阻不计, 与笔芯良好接触并可自由移动)。实验器材还有: 标准电池 (电动势为 E_0 , 内阻不计), 电阻箱 (最大阻值为 99.99Ω), 灵敏电流计 G (量程为 $\pm 600 \mu\text{A}$), 待测电池 (电动势 E_x 小于 E_0 , 内阻 r_x 未知), 开关 3 个, 刻度尺、导线若干等。



主要实验步骤如下:

- a. 测量出铅笔芯 A、B 两端点间的距离 L_0 ;

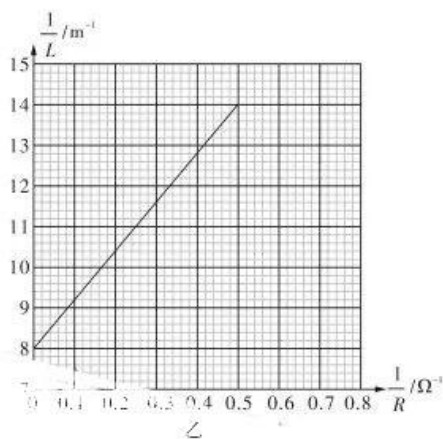
b. 将电阻箱调至某一阻值 R , 闭合开关 S_1 、 S_2 、 S_3 , 移动滑环 P 使电流计 G 示数为零, 测量出此时的 AP 长度 L ;

c. 改变电阻箱的阻值 R , 重复步骤 b, 记录下多组 R 及对应的 L 值。

回答以下问题:

(1) 步骤 b 中, 移动滑环 P 使 G 的示数为零。此时电阻箱两端电压 $U_R =$ _____ (用 L 、 L_0 、 E_0 表示)。

(2) 利用记录的多组 R 、 L 数据, 作出 $\frac{1}{L} - \frac{1}{R}$ 图像如图乙, 则 $\frac{1}{L}$ 随 $\frac{1}{R}$ 变化的关系式为 $\frac{1}{L} =$ _____ (用 E_0 、 E_x 、 r_x 、 L_0 、 R 表示), 根据图像可得待测电池的内阻 $r_x =$ _____ Ω (保留两位有效数字)。

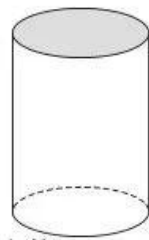


(3) 在步骤 b 的操作过程中, 若无论怎样移动滑环 P , 也无法使 G 的示数为零, 经检查发现, 有一个开关未闭合, 你认为未闭合的开关是 _____ (填“ S_1 ”、“ S_2 ”或“ S_3 ”)。

(4) 本实验中若标准电池的内阻不可忽略, 则待测电池内阻的测量结果将 _____ (填“偏大”、“不变”或“偏小”)。

四、解答题(14 题 10 分, 15 题 16 分, 16 题 12 分)

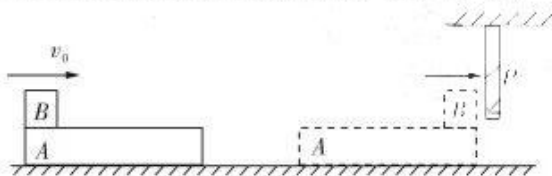
14. (10 分) 我国部分地区有放孔明灯祈福的习俗, 如图所示为一圆柱形孔明灯, 下端开口, 其底面面积 $S=0.52 \text{ m}^2$, 高 $h=1.0 \text{ m}$, 灯体的质量 $m=0.13 \text{ kg}$, 取重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$, 常压下 $7 \text{ }^\circ\text{C}$ 空气密度 $\rho=1.3 \text{ kg/m}^3$, 将灯体固定, 加热灯内气体, 当温度由 $7 \text{ }^\circ\text{C}$ 升至 $77 \text{ }^\circ\text{C}$ 时, 求:



(1) 灯内逸出气体的质量与加热前灯内气体的质量之比;

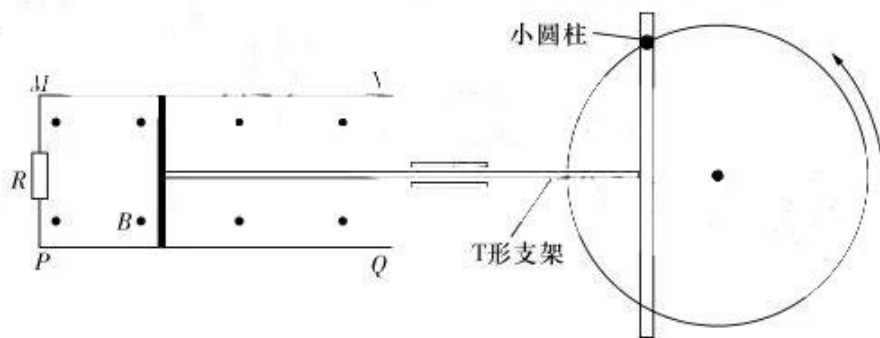
(2) 若灯体解除固定, 当灯内温度升高到多少时孔明灯恰能升空? (结果保留一位小数)

15. (16分) 如图所示, P 为固定的竖直挡板, 质量为 $2m$ 的长木板 A 静置于光滑水平面上 (A 的上表面略低于挡板 P 下端), 质量为 m 的小物块 B (可视为质点) 以水平初速度 v_0 从 A 的左端向右滑上 A 的上表面, 经过一段时间 A 、 B 第一次达到共同速度, 此时 B 恰好未从 A 上滑落, 然后物块 B 与长木板 A 一起向右运动, 在 $t=0$ 时刻, 物块 B 与挡板 P 发生了第一次碰撞, 经过一段时间物块 B 与长木板 A 第二次达到共同速度, 之后物块 B 与挡板 P 发生了很多次碰撞, 最终在 $t=t_0$ (未知) 时恰好相对地面静止。已知 A 、 B 间的动摩擦因数为 μ , 重力加速度为 g , 物块与挡板 P 发生碰撞时无机械能损失且碰撞时间极短, 求:



- (1) 木板 A 的长度;
- (2) A 、 B 第二次达到共同速度时 B 离 A 左端的距离;
- (3) $0 \sim t_0$ 时间内 B 经过的路程;
- (4) t_0 的值。

16. (12分) 间距为 $L=0.5\text{ m}$ 的两根平行光滑金属导轨 MN 、 PQ 固定放置在同一水平面内, 两导轨间存在大小为 $B=1\text{ T}$ 、方向垂直导轨平面的匀强磁场, 导轨左端串接一阻值为 $R=1\ \Omega$ 的定值电阻, 导体棒垂直于导轨放在导轨上, 如图所示。当水平圆盘匀速转动时, 固定在圆盘上的小圆柱带动 T 形支架在水平方向往复运动, T 形支架进而驱动导体棒在水平面内做简谐运动, 以水平向右为正方向, 其位移 x 与运动时间 t 的关系为 $x=-0.5\cos(2t)$ (x 和 t 的单位分别是米和秒)。已知导体棒质量为 $m=0.2\text{ kg}$, 总是保持与导轨接触良好, 除定值电阻外其余电阻均忽略不计, 空气阻力忽略不计, 不考虑电路中感应电流的磁场, 求:



- (1) 在 $0 \sim \frac{\pi}{4}\text{ s}$ 时间内, 通过导体棒的电荷量;
- (2) 在 $0 \sim \frac{\pi}{4}\text{ s}$ 时间内, T 形支架对导体棒做的功;
- (3) 当 T 形支架对导体棒的作用力为 0 时, 导体棒的速度。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

