

和平区 2017-2018 学年度第二学期高三年级第一次质量调查理科综

合物理学科试卷

(建议时间: 55min 至 65min)

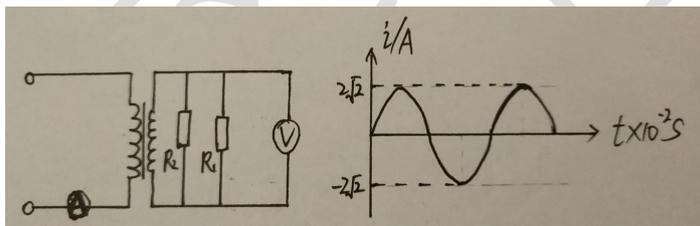
一、单项选择题 (每小题 6 分, 共 30 分, 每个小题给出的四个选项中只有一个是正确的)

1. 核能作为一种新能源在现代社会中已不可缺少, 我国在完善核电安全基础上将加大核电站建设, 按泄漏中的钚 (Pu) 是一种具有放射性的超铀元素, 它可破坏细胞因, 提高罹患癌症的风险, 已知钚的一种同位素 ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ 的半衰期为 24100 年, 其衰变方程为

$${}_{94}^{239}\text{Pu} \rightarrow \text{X} + {}_2^4\text{He} + \gamma$$

- A. 生成物的 X 原子核中含有 92 个中子
- B. 通过高温处理可缩短 Pu 的半衰期, 降低核派漏的危害
- C. 由于衰变时释放巨大能量, 根据 $E=mc^2$, 衰变过程总质量增加
- D. 衰变发出的 γ 射线是波长很短的光子, 具有很强的穿透能力

2. 图甲左侧的调压装置可视为理想变压器, 负载电路中 $R_1=55\Omega$, $R_2=110\Omega$, A、V 为理想电流表和电压表, 若流过负载 R_1 的正弦交变电流如图乙所示, 已知原、副线圈匝数比为 2:1, 下列说法正确是 ()



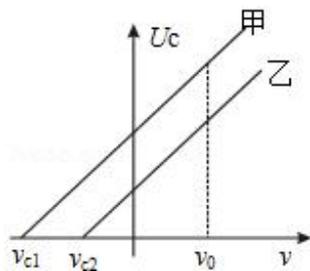
- A. 电流表的示数为 2A
- B. 原线圈中交变电压的频率为 100Hz
- C. 电压表的示数为 156V
- D. 变压器的输入功率 330W

3. 人造卫星需要经过多次变轨才能到达预定轨道。如图所示, 一颗人造卫星原来在椭圆轨道 1 绕地球运行, 从轨道 1 和轨道 2 的切点 P 变轨后进入轨道 2 做匀速圆周运动, 下列说法正确的是 ()



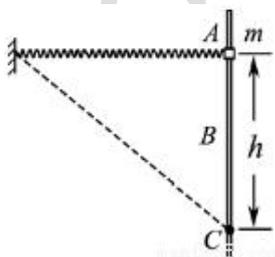
- A. 在轨道 1 和在轨道 2 运行，卫星的运行周期相同
- B. 在轨道 1 和在轨道 2 运行，卫星在 P 点的加速度相同
- C. 卫星从轨道 1 的 P 点经过减速制动可以进入轨道 2
- D. 卫星在轨道 2 的任何位置都具有相同动量

4. 美国物理学家密立根通过测量金属的遏止电压 U_c 与入射光频率 ν ，算出普朗克常量 h ，并与普朗克根据黑体辐射得出的 h 相比较，以验证爱因斯坦方程的正确性，下图是某次试验中得到的两种金属的遏止电压 U_c 与入射光频率 ν 关系图象，两金属的逸出功分别为 $W_{甲}$ 、 $W_{乙}$ 。如果用 ν_0 频率的光照射两种金属，光电子的最大初动能分别为 $E_{甲}$ 、 $E_{乙}$ 。则下列关系正确的是（ ）



- A. $W_{甲} < W_{乙}$, $E_{甲} > E_{乙}$
- B. $W_{甲} > W_{乙}$, $E_{甲} < E_{乙}$
- C. $W_{甲} > W_{乙}$, $E_{甲} > E_{乙}$
- D. $W_{甲} < W_{乙}$, $E_{甲} < E_{乙}$

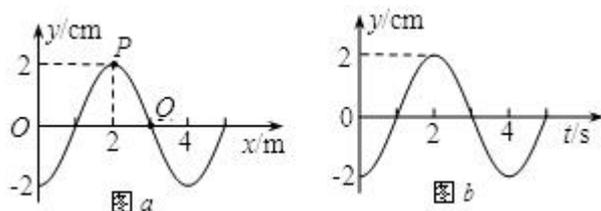
5. 如图所示，轻质弹簧一端固定，另一端与一质量为 m 、套在粗糙竖直固定杆 A 处的圆环相连，弹簧水平且处于原长，圆环从 A 处由静止开始下滑，到达 C 处的速度为零， $AC=h$ 。如果圆环在 C 处获得一竖直向上的速度，恰好能回到 A 处，弹簧始终在弹性限度内，重力加速度为 g 。则（ ）



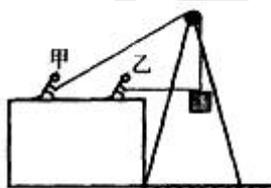
- A. 从 A 到 C 的下滑过程中，圆环的加速度一直减小
- B. 从 A 下滑到 C 过程中弹簧的弹性势能增加量等于 mgh
- C. 从 A 到 C 的下滑过程中，克服摩擦力做的功为 $\frac{mv^2}{4}$
- D. 上滑过程系统损失的机械能比下滑过程多

二、多项选择题（每小题 6 分，共 18 分。每小题给出的四个选项中，都有多个选项是正确的。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，选错或不答的得 0 分）

6. 一列简谐横波沿 x 轴传播，图 a 为在 $t=1\text{s}$ 时刻的波形图象，P、Q 为介质中 $x=2\text{m}$ 和 $x=3\text{m}$ 处的两质点，图 b 为某质点的振动图象，由图象可知，下列说法中正确的是（ ）



- A. 该简谐横波的传播方向一定沿 x 轴正方向，速度大小为 1m/s
- B. 图 b 不可能是质点 P 的振动图象
- C. $t=2\text{s}$ 时刻，质点 P 的速度一定最大，且一定沿 y 轴负方向
- D. $t=3\text{s}$ 时刻，质点 Q 的速度一定最大，且一定沿 y 轴负方向
7. 甲、乙两建筑工人用简单机械装置将工件从地面提升并运送到楼顶，如图所示，设当重物提升到一完高度后，两工人保持位置不动，甲通过缓慢释放手中的绳子，使乙能够用一始终水平的轻绳将工件缓慢向左拉动，最后工件运送至乙所在位置，完成工件运送，设两绳端始终在同一水平面上，绳的重力及滑轮的摩擦不计，滑轮大小忽略不计，则在 1 件向左移动过程中（ ）



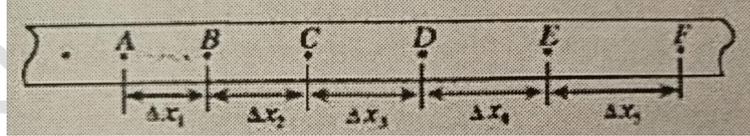
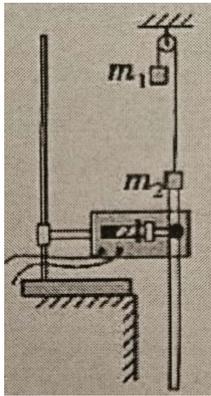
- A. 甲手中绳子上的拉力不断减小
- B. 楼顶对甲的支持为不断增大
- C. 楼顶对甲的摩擦力大于对乙的摩擦力
- D. 乙手中绳子上的拉力不断增大
8. 带负电的检验电荷，在某电场中仅受电场力作用、能分别完成以下两种运动：①在电场线上运动，②在等势面上做匀速圆周运动。该电场可能由（ ）
- A. 一个带正电的点电荷形成
- B. 一个带负电的点电荷形成
- C. 两个分立的带等量正电的点电荷形成

D.两个分立的带等量正、负电的点电荷形成

第II卷

9. (1) 一个质量为 0.3kg 的弹性小球，在光滑的水半面上以 6m/s 的速度垂直撞到墙上，碰撞后小球沿相反方向运动，反弹后的速度的大小与碰撞前相同，则碰撞前后小球速政变化量大小 $\Delta v = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s . 碰撞过程中墙对小球做功 W 的大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ J .

(2) 用如图 1 实验装置验证质量分别为 m_1 、 m_2 的用轻绳连接的重物组成的系统机械能守恒， m_1 从高处由静止开始下落， m_2 上拖着纸带打出一系列的点，对纸带上的点迹进行测量，即可验证机械能守恒定律，图 2 给出的是实验中获取的一条纸带：A、B、C、D、E、F 为所取计数点，每相邻两计数点间还有 4 个点（图中未标出），计数点间的距离如图 2 所示，已知打点计时器所用电源的须率为 f ，当地的重力加速度为 g



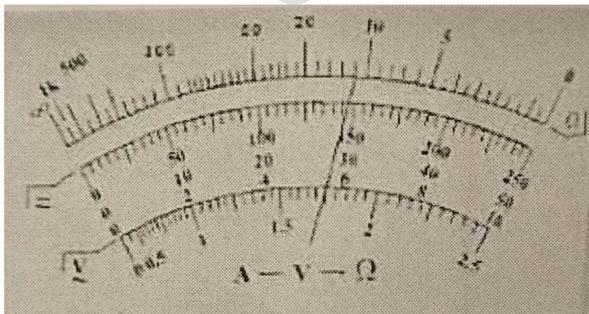
①在打 B-E 点过程中，系统重力势能的减少量 $\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

系统动能的增量 $\Delta E_k = \underline{\hspace{2cm}}$ （用题中和图中给出的字母表示）

②经计算发现， ΔE_p 总是略大于 ΔE_k ，其主要原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ （写出两条即可）。

(3) 某同学为测量电阻丝 R_x 的阻值

①他首先选择多用变的欧姆档进行粗测，用电表的“ $\times 1$ ”挡正确操作后得到如图所示的指针情况，则该电阻的阻值约为 $\underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。



电压表 V ($0-15\text{V}$ ，内阻 r_V 约为 $10\text{K}\Omega$)

电流表 A_1 (0-40mA, 内阻 $r_1=11.5\Omega$)

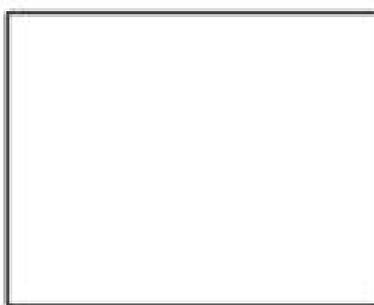
电流表 A_2 (0-100mA, 内阻 r_2 约为 5Ω)

滑动变阻器 R (0-5 Ω)

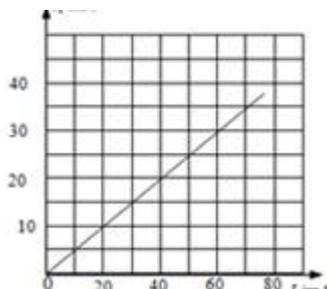
电源 E (电动势 1.5V、有内阻)

开关, 导线若干

实验中要求调节范围尽可能大, 并读数尽可能精确, 在方框内画出符合要求的电路图, 并在图中注明各元件的符号。

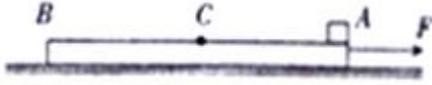


③得到多组数据后用画图象的方法处理数据, 通过描点得到了如图所示的图线, 其中横、纵坐标分别为电路中两电表的示数, 则由图线可得该电阻丝的阻值为 $_\Omega$



10. 如图所示, 长为 L 、质量为 $2m$ 的本板静止在光滑的水平地面上, A 、 B 是板的两个端点,

点 C 是中点， AC 段是光滑的， CB 段是粗糙的，木板的 A 端有一个质量为 m 的物块（可视为质点），现给木板施加一个水平向右，大小为 F 的恒力，当物块相对木板滑至 C 点时撤去这个力，最终物块恰好滑到木板的 B 端与木板一起运动，求：

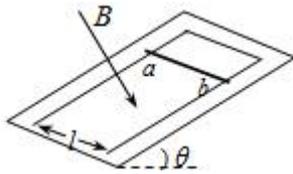


- (1) 物块滑到木板 C 点时木板的速度 v_1 ；
- (2) 物块滑到木板 B 点时木板的速度 v_2 ；
- (3) 摩擦力对木块和木板做功的总功 W 及滑块和木板间的动摩擦因数 μ 。

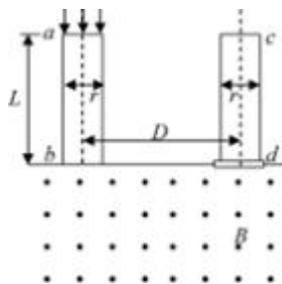


11. (18分) 如图所示, 电阻不计且足够长的 U 形金属框架放置在倾角 $\theta=37^\circ$ 绝缘斜面上, 该装置处于垂直斜面向下的匀强磁场中, 磁感应强度大小 $B=0.5\text{T}$, 质量 $m=0.1\text{kg}$, 电阻 $R=0.4\Omega$ 的导体棒 ab 垂直放在框架上, 从静止开始沿无摩擦下滑, 与框架接触良好, 框架的质量 $M=0.2\text{kg}$ 、宽度 $L=0.4\text{m}$, 框架与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.6$, 与斜面间最大静摩擦力等于滑动摩擦力, g 取 10m/s^2 。

- (1) 若框架固定, 求导体棒的最大速度 v_m ;
- (2) 若框架固定, 导体棒从静止下滑至某一位置时速度为 5m/s , 此过程中共有 3C 的电荷量通过导体棒, 求此过程回路产生的热量 Q ;
- (3) 若框架不固定, 求当框架到开始运动时棒的速度 v_t 。



12. (20分) 某两级串列加速器外形设计酷似“U”型，其主体结构简图如图所示，其中 ab 、 cd 为两底面为正方形的长方体加速管，加速管长为 L ，底面边长为 r 且两加速管底面有一边在一条线上。两加速管中心轴线的距离为 $D=49r$ ，加速管内存在和轴线平行的匀强电场， b 、 d 的下方区域存在垂直两加速管轴线平面的匀强磁场，磁感强度大小为 B ，现将速度很小的负一价粒子均匀地从 a 端面输入，经过加速管 ab 加速，垂直进入匀强磁场偏转，到达 d 处时，可被设在 d 处的特殊装置将其电子剥离（粒子速度不变，特殊装置大小可忽略），成为三价正粒子，沿轴线进入的粒子恰能沿两加速管轴线加速，已知 b 、 d 两端相等， a 、 c 两端电势相等，元电荷为 e ，该粒子质量为 m ，不计粒子重力及粒子间相互作用力。



- (1) 试求 a 、 b 两端的电势差。
- (2) 仅改变加速管电压，则粒子在加速器中经历的最短时间是多少？
- (3) 实际工作时，磁场可能会与设计值 B 有一定偏差 ΔB ，而会以 $B-\Delta B$ 至 $B+\Delta B$ 间的某一确定值工作，若要求至少有 90% 的粒子能被成功加速，试求偏差 ΔB 的最大值。