

高三物理

考生注意：

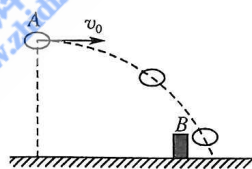
1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：高考范围。

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中只有一个选项符合题目要求。

1. 如图甲所示，某人正在进行套圈游戏：将铁丝圈水平抛出，套中物体 B 就算赢。某次套圈时，铁丝圈的轨迹如图乙所示，落地点在物体 B 的正前方。为了使铁丝圈水平抛出后能套中物体，可采取的措施是（假设铁丝圈平面始终保持水平，不计空气阻力）

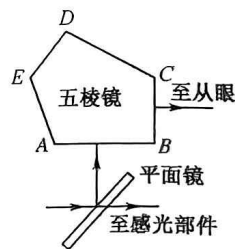


图甲



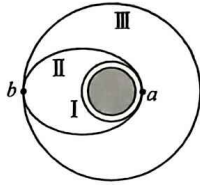
图乙

- | | |
|---------------------|---------------------|
| A. 仅适当增大抛出时的水平初速度 | B. 仅将抛出点 A 的位置适当上移 |
| C. 保持其他条件不变，套圈者适当后移 | D. 保持其他条件不变，套圈者适当前移 |
2. 核污水中一种衰变方程为 ${}^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^{206}_{82}\text{Pb} + X$ ， α 粒子轰击氮原子核的核反应方程为 ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + Y$ 。下列说法正确的是
- | | |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|
| A. 衰变方程中的 X 为 β 粒子 | B. 核反应方程中的 Y 为氦核 |
| C. ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ 的结合能比 ${}^{210}_{84}\text{Po}$ 大 | D. 核反应方程中的 Y 具有波动性 |
3. 某款单反相机中五棱镜的一个截面如图，其中 $AB \perp BC$ 。一束红光垂直 AB 射入，分别在 CD 和 EA 上发生反射后，垂直 BC 射出。下列说法正确的是

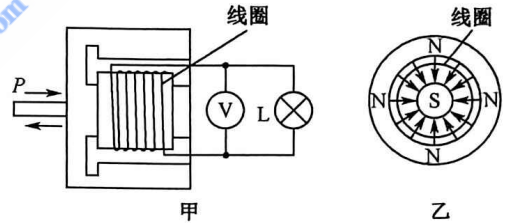


- | | |
|------------------------------------------|------------------------------------------|
| A. 射入五棱镜前后的这束红光光子的动量大小没有改变 | B. 若用绿光从相同入射点垂直 AB 射入，则绿光在五棱镜中传播的路径与红光相同 |
| C. 若用绿光从相同入射点垂直 AB 射入，则绿光在五棱镜中传播的时间与红光相同 | D. 七色光中紫光在五棱镜中传播速度最大 |

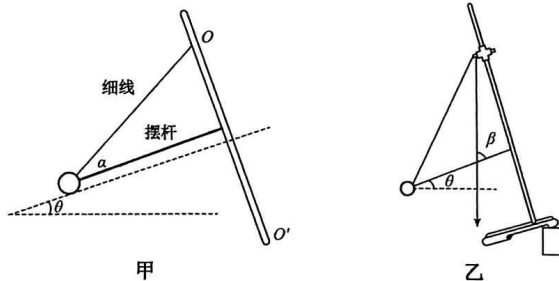
4. 2024年4月25日,神舟十八号载人飞船成功发射到预定轨道经变轨后与天和核心舱空间站完成对接.若该飞船发射过程可以简化为如图所示的过程:I为近地圆轨道(轨道半径可视为等于地球半径),III为距地面高度为 h 的圆形工作轨道,II为与轨道I、III相切的椭圆转移轨道,切点分别为 a 、 b .已知地球半径为 R ,地球表面的重力加速度为 g ,引力常量为 G .下列说法正确的是



- A. 飞船在轨道 I 运行经过 a 点时速度等于在轨道 II 运行经过 a 点时的速度
 B. 飞船在轨道 III 经过 b 点时的加速度大于在轨道 II 经过 b 点时的加速度
 C. 飞船从 a 点第一次运动到 b 点所用时间为 $t = \frac{\pi}{2R} \sqrt{\frac{(2R+h)^3}{2g}}$
 D. 地球的平均密度为 $\rho = \frac{3g}{4\pi G}$
5. 图甲是一种振动发电机示意图,线圈套在一个辐向形永久磁铁凹槽中,磁场的磁感线均沿半径方向均匀分布(图乙为左视图).推动线圈框架的 P 端,使线圈沿轴线做简谐运动,频率为 5 Hz , $t=0$ 时线圈速度为 0 .线圈电阻为 2Ω ,与阻值为 8Ω 的小灯泡 L 串联,小灯泡发光,电压表的读数为 2.40 V .不计其他电阻,则该振动发电机的
- A. 线圈所在同心圆各处的磁感应强度都相同
 B. 仅将线圈匝数加倍,电压表读数加倍
 C. 总电功率为 0.72 W
 D. 线圈中产生的感应电动势瞬时值为 $e = 3\sin 10\pi t \text{ (V)}$



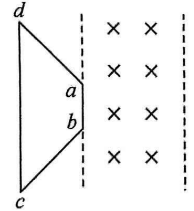
6. 如图甲所示为杆线摆的原理图,它可以绕着悬挂轴 OO' 来回摆动,其摆球的运动轨迹被约束在一个倾斜的平面内.某同学利用铁架台做了一个杆线摆,如图乙所示,用来探究它的周期的影响因素.把铁架台底座的一侧垫高,立柱倾斜,摆杆通过光滑铰链与立柱连接,摆杆始终与立柱垂直.让钢球小角度摆动,测出静止时摆杆与重垂线的夹角为 β ,摆线的长度为 L_1 ,摆杆的长度为 L_2 ,根据已有的知识,下列关系可能正确的是



- A. L_1 、 L_2 不变时, β 越大,周期越短
 B. L_1 、 β 不变时, L_2 越大,周期越长
 C. L_2 、 β 不变时, L_1 越大,周期越长
 D. 无论 L_1 、 L_2 怎样改变,只要 β 不变,则周期不变

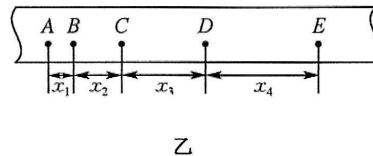
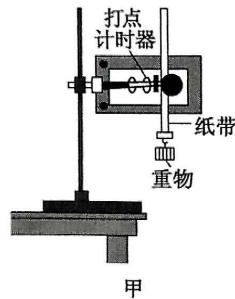
10. 如图所示,在光滑水平绝缘桌面上有一等腰梯形单匝均匀金属线框 $abcd$,总电阻为 R , $ab=L$, $cd=3L$, $ad=\sqrt{2}L$. 空间存在竖直向下的有界匀强磁场(磁场边界平行),磁感应强度大小为 B ,有界磁场的宽度为 $2L$. 线框在水平拉力 F 作用下以速度 v 向右匀速穿过磁场区域(ab 边始终与磁场边界平行), $t=0$ 时刻, ab 边刚好在磁场左边界. 下列说法正确的是

- A. 进、出磁场过程中,线框中的电流方向相同
- B. 进、出磁场过程中,线框所受安培力的方向相同
- C. 出磁场过程中,线框中的电流 I 与时间 t 的关系为 $I = \frac{B(2vt-3L)v}{R}$
- D. 线框进入磁场过程,通过线框截面的电荷量为 $\frac{BL^2}{R}$



三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分.

11. (6 分) 某同学用图甲所示装置做“测定当地重力加速度”实验,已知打点计时器所接交流电源上标有“220 V 50 Hz”.



(1) 以下实验操作正确的是_____ (多选).

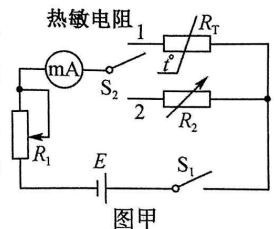
- A. 重物最好选用质量较大、体积较小的
- B. 打点计时器的两个限位孔应在同一竖直线上
- C. 实验前,手应提住纸带上端,使纸带竖直
- D. 实验时,先放开纸带,再接通打点计时器的电源

(2) 进行正确实验操作后,纸带上打出图乙所示的一系列点,点 A、B、C、D、E 是连续打出的 5 个点,两个相邻点的间距分别为 $x_1=3.17$ cm、 $x_2=3.56$ cm、 $x_3=3.95$ cm、 $x_4=4.34$ cm,则打下 D 点时重物的速度大小为_____ m/s,当地重力加速度大小为_____ m/s^2 (结果均保留 3 位有效数字).

(3) 不计其他影响,若电源实际频率小于 50 Hz,则所测重力加速度_____ (填“偏大”“偏小”或“不变”).

(4) 用图甲所示装置做“验证机械能守恒定律”实验时,_____ (填“需要”或“不需要”)用到天平.

12. (9 分) NTC 热敏电阻的阻值随温度升高而减小,小刘同学实验组用欧姆表粗测该热敏电阻在 $0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 之间的阻值范围约为 $100\ \Omega \sim 200\ \Omega$,为了更精准测量该热敏电阻在不同温度下的阻值,她设计了如图甲所示的电路进行测量. 电源: $E=12$ V,内阻未知; 电阻箱: $0 \sim 999\ \Omega$; 灵敏电流计: 内阻 $R_g=30\ \Omega$,满偏电流 $I_g=1.00$ mA; R_1 为滑动变阻器.

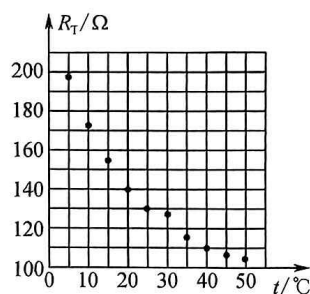


(1) 实验前小刘同学首先要把灵敏电流计改装为量程为 60 mA 的电流表,则应在灵敏电流计两端并联一个_____ Ω 的电阻(保留两位有效数字).

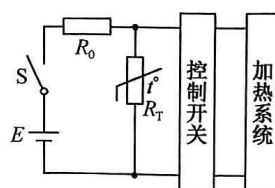
(2) 实验时先控制热敏电阻 R_T 保持在 5°C , 闭合 S_1 , 将 S_2 与 1 相连, 调节滑动变阻器, 让电路中总电流为 50 mA , 将 S_2 与 2 相连, 调节电阻箱的电阻 (开始时电阻箱阻值置于最大), 让电路中总电流仍为 50 mA , 记录电阻箱阻值. 改变热敏电阻 R_T 的温度, 重复上述过程, 得到一组该热敏电阻在不同温度下的阻值. 本实验中滑动变阻器 R_1 的最大阻值选择下面哪一个最合适_____.

- A. $20\ \Omega$ B. $300\ \Omega$ C. $1\ \text{k}\Omega$

(3) 实验组规范实验后得到如图乙所示在 $0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 之间的实验数据点, 请在图上把这些实验点连成曲线, 得到该热敏电阻在实验温度范围内阻值随温度变化的曲线.



图乙



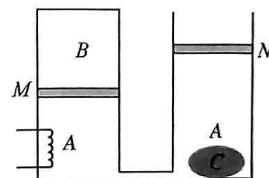
图丙

(4) 如图丙所示电路中, 电源电动势为 3 V , 内阻不计, 定值电阻 $R_0 = 70\ \Omega$, 当控制开关两端电压上升至 2 V 时, 控制开关自动启动加热系统, 则根据实验曲线, 当系统温度下降至_____ $^\circ\text{C}$ 时, 控制开关自动启动加热系统.

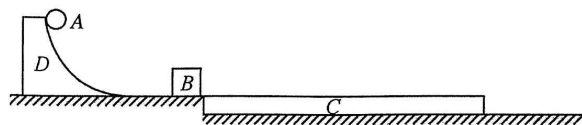
13. (10 分) 如图所示, 内壁光滑、高度均为 $4h$ 的两个绝热汽缸底部由细管连通, 左侧汽缸上端封闭, 右侧汽缸上端开口与大气相通, 一外形不规则的物体 C 放置在右侧汽缸中, 两汽缸中的绝热活塞 M 、 N 密封两部分理想气体 A 、 B . 开始时, 气体 A 、 B 温度均为 T , 活塞 M 、 N 均静止, M 距汽缸底部为 $2h$, N 距汽缸底部为 $3h$. 现缓慢加热气体 A , 使活塞 N 移动至汽缸上端时停止加热, 此时气体 A 的温度 $T_1 = 1.25T$. 已知活塞 M 、 N 的质量分别为 $2m$ 和 m , 截面积均为 S , 大气压强为 p_0 , 重力加速度为 g , 活塞厚度、电热丝体积及细管内气体体积均忽略不计, 温度均为热力学温度.

(1) 求物体 C 的体积 V ;

(2) 上述加热过程中, 若气体 A 吸收的热量为 Q , 求气体 A 的内能变化量.



14. (11分) 如图所示,光滑水平平台上有一个滑块 D , D 右侧面是半径为 R 的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧,圆弧面与平台相切,滑块 B 在平台右端. 平台右侧有一足够长的木板 C 放在光滑水平地面上, C 上表面与平台平齐,小球 A 从 D 的最高点沿圆弧面由静止释放. 已知 A 、 B 、 C 、 D 的质量分别为 $m_A=m$ 、 $m_B=2m$ 、 $m_C=m$ 、 $m_D=3m$, B 和 C 间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, A 与 B 均可视为质点,重力加速度为 g .
- (1) 求 A 刚滑到圆弧面底端时, A 的水平位移大小;
- (2) 求 A 刚滑到圆弧面底端时, A 对 D 的压力大小;
- (3) 若初始时将 D 固定在水平平台上, A 仍从原位置释放, A 在平台上与 B 发生弹性碰撞(碰后 A 即被取走), 求 B 与 C 共速时, C 运动的距离 d .



15. (18分) 如图所示,半径 $r=0.12\text{ m}$ 的半圆形电极 P 的圆心在坐标原点 O 处,一位于 O 处的粒子源释放无初速的带正电粒子,现在原点 O 与电极 P 之间加电压 $U=50\text{ V}$ 的辐向电场,粒子经电场加速后均沿半径方向从电极 P 的网孔中向第一、二象限各方向飞出. 在 P 的外围加一个 $B_1=6.25\times 10^{-3}\text{ T}$, 方向垂直纸面向外的有界匀强磁场(第一象限内有圆弧边界,第二象限内无边界),使全部粒子经磁场偏转后平行于 x 轴正方向射出. 若粒子重力不计、比荷 $\frac{q}{m}=10^8\text{ C/kg}$ 、不计粒子间的相互作用及电场的边缘效应, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$. 求:
- (1) 粒子经电场加速后从电极 P 的网孔中飞出时的速度大小;
- (2) 磁场 B_1 在第一象限内的边界函数方程;
- (3) 若在第一象限 $x>0.24\text{ m}$ 区域另有一个有竖直边界的匀强磁场,其磁感应强度 $B_2=B_1$, 还有一半径为 0.04 m 、圆心坐标为 $(0.32\text{ m}, 0.04\text{ m})$ 的圆形接收器(实线圆), 则能被接收器接收的粒子在边界 S 上入射点的最高点和最低点的纵坐标分别是多少(x 轴上有磁场)?

