

2025 届高三 5 月适应性考试

物 理

本试卷共 6 页。全卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

注意事项:

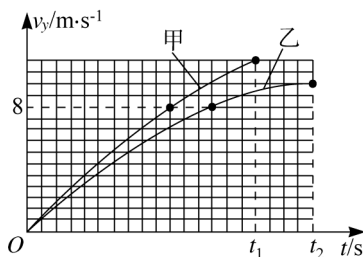
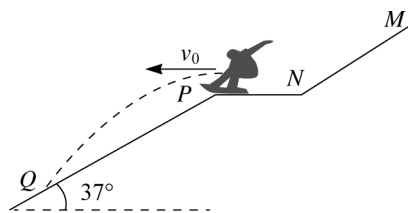
- 1.答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。
- 2.回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应的答案标号涂黑,如有改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案;回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合要求的。

1.2007 年是我国著名物理学家、曾任浙江大学物理系主任的王淦昌先生一百周年诞辰。王先生早在 1941 年就发表论文,提出了一种探测中微子的方案: ${}^7\text{Be}$ 原子核可以俘获原子的 K 层电子而生成一个新原子核 ${}^7\text{Li}$ 的激发态 $({}^7\text{Li})^*$,并放出中微子(当时写作 η),即 ${}^7\text{Be} + e \rightarrow ({}^7\text{Li})^* + \eta$ 。而 $({}^7\text{Li})^*$ 又可以放出光子 γ 而回到基态 ${}^7\text{Li}$,即 $({}^7\text{Li})^* \rightarrow {}^7\text{Li} + \gamma$ 。下列说法正确的是

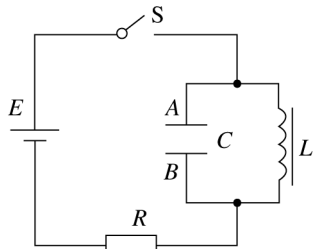
- A. ${}^7\text{Be} + e \rightarrow ({}^7\text{Li})^* + \eta$ 是核聚变反应
- B. $({}^7\text{Li})^*$ 和 ${}^7\text{Li}$ 的核子数相同
- C. $({}^7\text{Li})^*$ 和 ${}^7\text{Li}$ 的比结合能相同
- D. $({}^7\text{Li})^* \rightarrow {}^7\text{Li} + \gamma$ 的过程中,由于质量数守恒,故未出现质量亏损

2.冬奥会的单板滑雪比赛场地由助滑区、起跳台、着陆坡、终点区构成。运动员与滑雪板一起从高处滑下,通过跳台起跳,完成空翻、转体、抓板等技术动作后落地。甲、乙两名运动员先后在同一赛道上比赛,水平部分 NP 为起跳台,着陆坡足够长。固定在着陆坡上的传感器测出他们在竖直方向的速度 v_y 与时间 t 的变化关系如图所示(均从离开 P 点开始计时)。图中 t_1 、 t_2 分别是甲、乙运动员落在着陆坡上的时刻,已知两条图线与 t 轴之间所围的面积相等,则



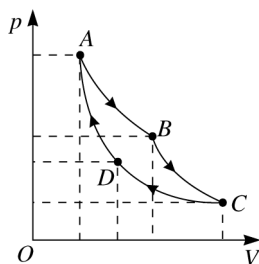
- A.两运动员在空中都做平抛运动
- B.两运动员落在着陆坡的同一位置
- C.两运动员在空中运动的平均速度相同
- D.落到斜面前瞬间重力的功率甲大于乙

3.儿童手表具有打电话和发布紧急求救信号功能,其内部发射信号的电路可以简化如下,此电路中有由电容器和电感线圈构成的 LC 振荡电路,当该振荡电路工作时(电感线圈为不计直流电阻的理想线圈),下列说法正确的是



- A. 当 A 板上所带的正电荷逐渐增多时, LC 振荡电路中的电流在增加
- B. 仅减小电容器两极板间的距离, LC 振荡电路的周期将变大
- C. 电路中 S 断开时, 电容器中电场能开始转化为电感线圈中的磁场能
- D. 电容器与电感线圈的能量转化周期为此 LC 振荡电路周期的两倍

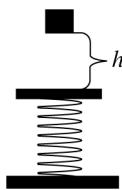
4. 热机循环是将内能转化为机械能的过程. 其中最典型的热机循环有卡诺循环、斯特林循环和布雷顿循环. 卡诺循环由两个等温过程和两个绝热过程组成. 如图为卡诺循环的 $p-V$ 图像, 一定质量的理想气体从状态 A 开始沿循环曲线 $ABCD A$ 回到初始状态, 其中 AB 和 CD 为两条等温线, BC 和 DA 为两条绝热线. 图中曲线 AD 与横轴围成的面积为 S_1 , 曲线 BC 与横轴围成的面积为 S_2 . 下列说法正确的是



- A. $A \rightarrow B$ 过程中, 气体对外做功, 内能减小
- B. 气体由状态 B 到状态 C 的过程, 分子平均动能增大
- C. $S_1 = S_2$
- D. 在一次循环过程中气体吸收的热量小于放出的热量

5. 如图, 在地面上固定一轻弹簧, 劲度系数为 $k = \frac{2mg}{3h}$, 弹簧上端固定一质量忽略不计的绝缘顶板. 一质量为 m , 带电量为 $+q$ 的小物块初始位置离绝缘板的高度为 h . 整个装置处于竖直向上的匀强电场中(图中未画出), 场强大小为 $E = \frac{mg}{4q}$. 弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ (x 为弹簧的形变量), 且弹簧始终在弹性限度之内. 不计一切摩擦及空气阻力, 不计电荷量的损失, 将物块由静止释放到最低点的过程中, 下列说法正确的是

- A. 物块的运动过程中电场力做正功
- B. 物块运动到最低点时不会再反弹, 此时弹簧压缩量为 $3h$
- C. 整个运动过程中物块的电势能的减少量为 mgh
- D. 整个运动过程中物块与弹簧组成的系统机械能减少了 mgh



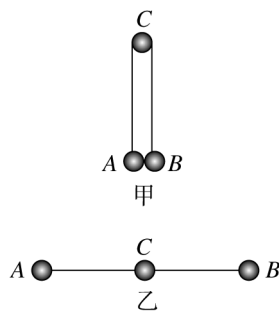
6. 如图甲所示, 在光滑水平面上有质量均为 m 的三个相同小球 A、B、C, A、B 两球分别用两根长为 L 的轻杆通过光滑铰链与 C 球连接, 两球间夹有长度可忽略的压缩轻弹簧, 弹簧与球不相连. 弹簧的弹性势能为 E_p , 现释放弹簧, 已知弹簧始终在弹性限度内, 下列说法正确的是

- A. 释放弹簧后, A、B、C 三个小球及轻杆铰链、弹簧组成的系统动量守恒, 机械能不守恒

B. 释放弹簧后, 两杆夹角第一次为 180° 时, A 球的位移大小为 $\frac{1}{3}L$

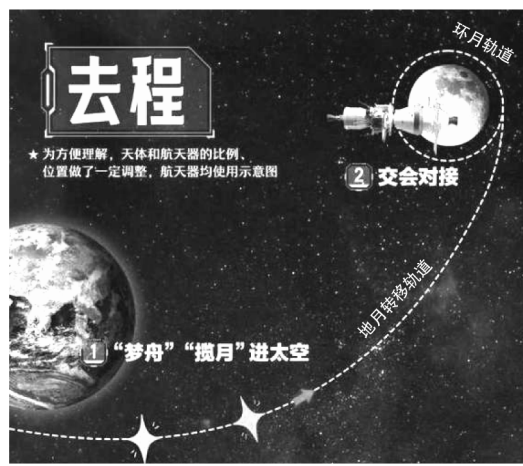
C. 释放弹簧后, 两杆夹角第一次为 180° 时, C 球的速度大小为 $\sqrt{\frac{4E_p}{3m}}$

D. 释放弹簧后, 两杆夹角第一次为 180° 时, 轻杆对 B 球的力为 $\frac{E_p}{3L}$



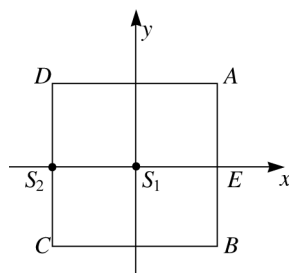
二、多选题:本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分,在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求,全部选对得 5 分,选对但不全对得 3 分,有选错的得 0 分。

7.我国航天发展规划 2030 年前实现中国人首次登陆月球的目标,载人月球探测工程登月阶段任务各项研制建设工作按计划稳步推进。目前,长征十号运载火箭、梦舟载人飞船、揽月月面着陆器等均在研制中。按计划长征十号运载火箭先后将揽月月面着陆器、梦舟载人飞船经过地月转移轨道进入环月轨道,两者在环月轨道上会接,宇航员从梦舟载人飞船进入揽月月面着陆器,然后飞船与着陆器分离,着陆器登月,梦舟飞船继续在环月轨道上绕行等待着着陆器返回,如图为梦舟飞船与揽月着陆器运行示意图。下列关于登月计划的相关描述正确的是



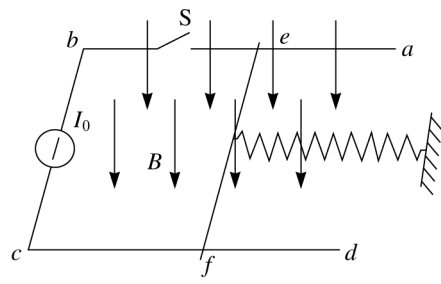
- A. 长征十号发射速度不能超过地球卫星的最大环绕速度
- B. 长征十号发射升空过程中,梦舟飞船机械能不断增加
- C. 梦舟载人飞船和揽月月面着陆器从地月转移轨道进入环月轨道时机械能减少
- D. 着陆器返回环月轨道与梦舟飞船交汇对接时需要从近月低轨道加速进入环月轨道

8.如图所示,在均匀介质中有两个频率为 $f=2\text{Hz}$ 的波源 S_1 和 S_2 ,两波源之间的距离为 $l=4\text{m}$ 。以波源 S_1 为原点,建立平面直角坐标系。以 S_1 为中心,有一个边长为 $2l$ 的正方形 $ABCD$,在 $t=0$ 时,两波源同时垂直纸面方向从平衡位置开始振动, $t=2\text{s}$ 波源 S_1 和 S_2 连线的中点开始振动,已知波源 S_1 的振幅为 4cm ,最终稳定后,波源 S_1 和 S_2 连线的中点的振幅为 3cm ,则下列说法正确的是



- A. 波源 S_1 和 S_2 起振方向相反,且 S_2 的振幅一定为 1cm
- B. 两波源发出波的波长都为 0.5m
- C. S_1E 之间的质点都为振动减弱点
- D. CD 边上振动加强点有 9 个

9.水平放置的光滑导轨 ab 、 cd ,宽度为 L ,左端连接一个恒流源,开关闭合后电路中电流始终恒定为 I_0 ,右端放置一质量为 m 、电阻为 R 的金属杆 ef ,金属杆与劲度系数为 k_0 的轻弹簧相连,弹簧另一端固定,整个空间中存在匀强磁场,方向竖直向下,磁感应强度大小为 B ,如图所示。开关闭合时,弹簧为原长。弹簧的弹性势能表达式为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$,简谐运动周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_0}}$,则



- A. 金属杆做简谐运动
- B. 金属杆向右运动的最大距离为 $\frac{BI_0L}{k_0}$
- C. 从开关闭合开始经过时间 $\frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{m}{k_0}}$,金属杆速度达到最大
- D. 当金属杆向右运动达到最大速度时,杆两端点的电势差为

$$\frac{B^2L^2I_0}{\sqrt{mk_0}} + I_0R$$

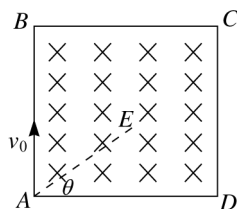
10.如图,在正方形 $ABCD$ 区域中存在垂直纸面向里的匀强磁场,磁感应强度为 B_0 .一电荷量为 $-q$ ($q > 0$),质量为 m 的带电粒子以竖直向上的初速度 v_0 从 A 点进入磁场.空间内还存在一种黏性介质,使得带电粒子受到与速度大小成正比,方向相反的介质阻力 $f = kv$.粒子第一次速度竖直向下时在 E 点, AE 与 AD 间的夹角为 θ ,不计粒子重力,下列说法正确的是

A. θ 与 k 的关系满足 $k \tan \theta = qB_0$

B. 最终停下的点一定在 AE 线段上

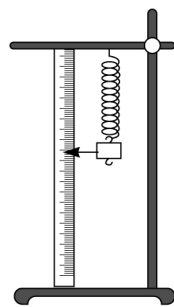
C. 最终停下的点到 AB 的距离为 $x_1 = \frac{mv_0}{qB_0} \sin^2 \theta$

D. 最终停下的点到 AD 的距离为 $y_1 = \frac{mv_0}{qB_0} \sin \theta \cos \theta$



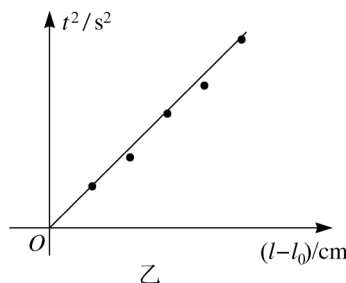
三、非选择题:本题共 5 小题,共 56 分.

11.(6 分)已知弹簧振子振动周期 $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$, m 为振子质量, k 为弹簧劲度系数.小明利用弹簧振子测量重力加速度的实验如图甲所示.将一轻质弹簧竖直悬挂在铁架台上,测出弹簧静止时弹簧下端指针对齐的刻度 l_0 ,在弹簧下端挂一个质量为 m 的钩码作为振子,测量钩码静止时指针对齐的刻度 l .



(1) 根据上述测量值可以得到弹簧的劲度系数 $k =$ _____.

(2) 用手将钩码下拉一小段距离后由静止释放,用秒表测得振子完成 10 次全振动的时间 t .改变钩码的质量,重复上述步骤,测得指针对齐不同刻度 l 时所对应的 10 次全振动的时间 t .为了减小因为测量周期时产生的偶然误差,应从振子位于 _____ 位置开始计时(填“平衡”、“最低点”或者“最高点”).



(3) 如图乙所示,根据测量得到的数据描绘 t^2 与 $l - l_0$ 的图像,测得图像的斜率为 $k = 4.10 \text{ s}^2/\text{cm}$,则重力加速度的 $g =$ _____ m/s^2 (结果保留 3 位有效数字,取 $\pi^2 \approx 10$).

12.(10 分)高二的某同学在化学中了解到水果可以作为电池使用,在电学中学习了测量电池电动势和内阻的相关知识.于是他利用铜片、锌片和一个橙子来进行实验探究.

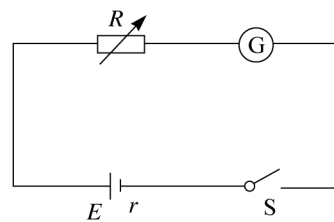
(1) 实验室中有以下仪器可供选择:

灵敏电流计:量程为 $0 \sim 1 \text{ mA}$,内阻 $R_g = 50 \Omega$;

电阻箱 R 阻值的变化范围为 $0 \sim 9999 \Omega$;

开关、导线若干.

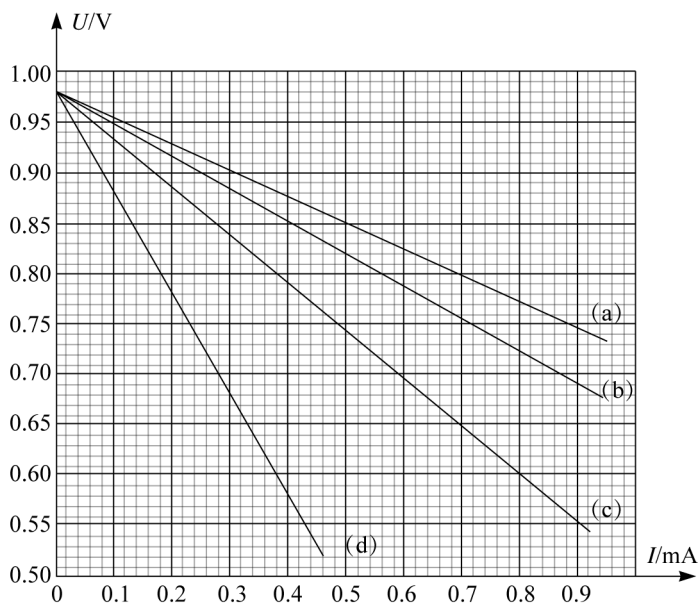
(2) 该同学设计了如甲图所示的电路:



甲

(3)实验操作:

调节电阻箱 R , 改变电路中的电流 I , 利用测量数据在图乙中作出 $U-I$ 图像(c), 其中电压 U 为电阻箱两端电压;



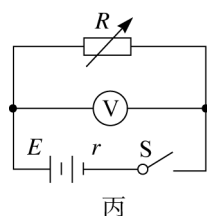
乙

由图乙可知, 该次测量对应的水果电池电动势 $E =$ _____ V, 内阻 $r =$ _____ Ω (结果均保留 3 位有效数字).

(4)改变条件:

该同学还发现, 当铜片、锌片两电极在插入深度不变时, 改变电极间的距离, 测量的结果会出现变化. 按距离逐渐增大的次序, 多次调节距离后, 将所得数据进行处理, 在同一个图像中依次描绘出(a)、(b)、(c)、(d)四条直线.

由图乙可知, 在该实验中, 随电极间距的增大, 该水果电池的电动势 _____, 内阻 _____ (均填“增大”“减小”或“不变”).

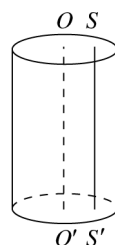


后来该同学又使用如丙图所示的电路进行重新测量, 由原理分析可知, 本次所得电动势将 _____ 前次所得电动势(填“大于”、“小于”或“等于”).

13. (10 分) 现在市场上有一种很有科技感的玩具, 其主体为一个透明圆柱体, 柱体中心轴线上有一个可视为线光源的灯带, 在柱体外表面贴上一些图案, 当点亮灯带时, 柱体外表面的图案就会投影在房间的四周墙壁上, 让人感觉身临其境. 如果在柱体外表面加上透明的电子屏幕, 就可以投影动态图像. 但在柱体中镶嵌灯带时, 由于工艺原因, 灯带可能偏离轴线, 从而导致柱体外表面的图形投影不完全, 部分图形不能被投影. 现做如下简化, OO' 为透明圆柱体的轴线, SS' 为偏离轴线后的灯带, 仍平行于中心轴线, 圆柱体的半径为 R , 圆柱体对该光的折射率为 $n=2$, 求:

(1) 该光对透明圆柱体的临界角 C ;

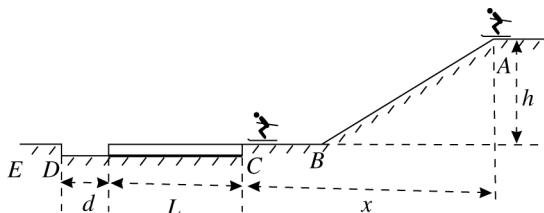
(2) 为能投影完全, 灯带偏离中心轴线的最大误差半径 d_m 为多少.



14. (14分) 某滑雪场设计建造了如图所示的滑雪滑道. AB 段为倾斜的直滑道, BC 和 DE 为水平滑道, A 、 B 两点之间的高度差 $h = 10\text{ m}$, A 、 C 两点的水平距离 $x = 14\text{ m}$. 一质量为 $M = 60\text{ kg}$ 的滑雪者脚踏滑板从滑道上端的 A 点由静止开始向下滑动, 经过 B 点时无能量损失. 进入水平滑道后滑雪者在 C 处滑上一放置在光滑凹槽内的薄板. 薄板质量为 $m = 30\text{ kg}$ 、长为 L (L 未知), 滑板与滑道、滑板与薄板之间的滑动摩擦因数均为 $\mu = 0.2$, 薄板上表面与水平滑道 BC 和 DE 表面齐平, 薄板左端离凹槽的左端 D 处的距离为 $d = 8\text{ m}$, 薄板与凹槽 D 端的碰撞为弹性碰撞. 忽略滑雪者所受空气阻力, 滑雪者可视为质点. 取 $g = 10\text{ m/s}^2$.

(1) 求滑雪者到达凹槽右端 C 处的速度大小;

(2) 若滑雪者在薄板左端第二次到达凹槽左端 D 处时刚好滑上水平滑道 DE , 求薄板长度 L 的值以及整个过程中滑雪者与薄板间因摩擦产生的热量(答案可用分数表示).



15. (16分) 近日, 中国第三艘航空母舰福建舰进行了第七次海试, 引起了广泛关注. 某兴趣小组了解到福建舰搭载了目前世界上最为先进的电磁弹射技术. 某兴趣小组设计了一款电磁弹射系统进行模拟. 如图, 两电阻不计的导轨固定在水平面上, 导轨间距为 $d = 2\text{ m}$, 左侧接有一个匝数为 $n = 1000$ 的线圈, 线圈横截面积 $S = 0.0025\text{ m}^2$, 电阻 $r = 2\ \Omega$, 通过线圈的磁场的磁感应强度大小满足关系式 $B_1 = 2 + t$. 用质量为 $m = 0.5\text{ kg}$, 电阻为 $R = 2\ \Omega$ 与导轨接触良好的导体棒代替舰载机, 导轨与导体棒间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.1$. 已知在虚线 MN 左侧有竖直向上的磁场, 磁场的磁感应强度大小为 $B_2 = 2 + 2t^2$; MN 右侧到 PQ 之间有竖直向下的磁感应强度为 B_3 的匀强磁场, MN 到导轨左端的距离为 $L = 2\text{ m}$. 闭合开关 S , 导体棒(图中未画出)从边界 MN 处从静止开始向右做匀加速直线运动($g = 10\text{ m/s}^2$). 图中 PQ 为极小的光滑绝缘连接杆, PQ 右侧轨道用导线连接, 磁感应强度 $B_4 = \frac{1}{2}\text{ T}$.

(1) 求线圈的感应电动势 E ;

(2) 求磁感应强度 B_3 的大小;

(3) 已知 PM 距离 $x = 8\text{ m}$, 导体棒过 PQ 后运动 $x_1 = 4\text{ m}$ 停下来, 求导体棒通过 PQ 后经多长时间停下来, 以及导体棒在 PQ 右侧运动过程中电流的平均值和有效值(结果可以保留根号).

