

高三年级 2 月测评

物 理

(试卷满分:100 分,考试时间:75 分钟)

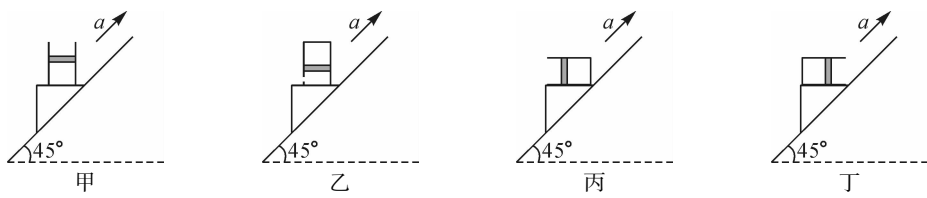
注意事项:

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,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 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,用 0.5mm 的黑色字迹签字笔将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,请将答题卡上交。

一、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,只有一项是符合题目要求的.

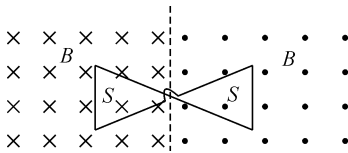
1. 2025 年 1 月 20 日,我国全超导托卡马克核聚变实验装置实现了 1066 秒稳态长脉冲高约束模等离子体运行,创新了世界纪录. 其主要核反应方程为 $2X \longrightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + \gamma$, 下列说法正确的是
A. X 为 ${}^1_1\text{H}$
B. X 比 ${}^3_2\text{He}$ 的比结合能大
C. γ 射线来自 ${}^3_2\text{He}$
D. 核反应过程释放的能量等于 γ 光子的能量
2. 2025 年成都世界运动会男子 110 米栏决赛中,中国选手以 13.12 秒的成绩夺冠. 为简化分析,将其比赛过程视为三个阶段的直线运动:起跑后 0~2 s 做初速度为 0 的匀加速直线运动;2~8 s 做匀速直线运动;8 s 后做匀减速直线运动,13.12 s 末到达终点时速度恰好减至 8 m/s. 已知赛道总长度为 110 m,忽略空气阻力,下列说法正确的是
A. 加速阶段的加速度大小约为 9 m/s^2
B. 匀速阶段的速度大小约为 9 m/s
C. 减速阶段的位移大小约为 87 m
D. 整个过程的平均速度大小约为 4 m/s

3. 倾角为 45° 的电梯斜向上做匀加速运动, 水平台阶上有一质量不可忽略的活塞封闭了一定质量的理想气体, 将该导热汽缸以不同方式放置在电梯上(电梯加速度恒定, 外界空气的温度、压强不变), 装置与电梯始终相对静止, 如图所示. 图乙汽缸与外界有空隙连通, 且封闭气体始终不漏气, 不计活塞与汽缸之间的摩擦. 则四种放置方式下, 封闭气体的体积关系为



- A. 甲 $<$ 丁 $<$ 丙 $<$ 乙
- B. 甲 $<$ 丙 $<$ 丁 $<$ 乙
- C. 甲 $>$ 丁 $>$ 丙 $>$ 乙
- D. 甲 $>$ 乙 $>$ 丙 $>$ 丁

4. 将一闭合导线弯折成如图所示的形状(中间交叉处两导线互不接触), 虚线左、右两部分线框的面积均为 S . 虚线两侧均存在磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, 左侧磁场方向垂直纸面向里, 右侧磁场方向垂直纸面向外. 线框以虚线为轴、角速度 ω 做匀速圆周运动, 线框总电阻为 R , 下列说法正确的是

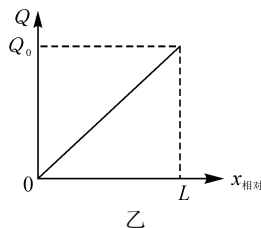
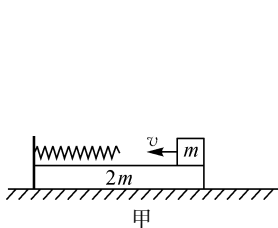


- A. 图中所示位置, 线框中的感应电流最大
- B. 线框转动过程中, 任意位置均无感应电流
- C. 线框转动过程中, 产生电动势最大值为 $2BS\omega$
- D. 线框转动一周, 产生的焦耳热为 $\frac{2\pi B^2 S^2 \omega}{R}$

5. 某桥梁检测团队用“共振法”检测桥梁固有频率: 将一个频率可调的振动发生器固定在桥梁某支撑点(视为简谐振动源), 当振动发生器频率调至桥梁振幅最大时, 在桥梁另一端的振动传感器测得振动波的传播速度为 $v=300\text{ m/s}$, 振动发生器的竖直位移随时间变化的规律为 $y=A\cos(10\pi t)$. 已知振动传感器与振动发生器的水平距离 x 满足 $80\text{ m} < x < 200\text{ m}$, 且某时刻振动传感器检测到波峰时, 振动发生器恰好处于平衡位置并向 y 轴负方向运动. 则下列说法正确的是

- A. 桥梁的固有周期为 0.1 s
- B. 振动波的波长为 40 m
- C. 振动传感器与振动发生器的水平距离可能为 150 m
- D. 振动传感器与振动发生器的水平距离可能为 195 m

6. 如图甲所示, 光滑水平面上静置一质量为 $2m$ 的长木板, 木板左端固定一轻弹簧. 质量为 m 的物块(可视为质点)从木板右端以水平初速度 v 滑上木板, 当物块压缩弹簧至最短时, 木板向左运动的距离为 L , 此时物块相对木板的位移也为 L . 物块和长木板的相对位移与两者间摩擦产热的关系如图乙所示, 不计空气阻力, 重力加速度为 g . 从长木板开始运动到弹簧压缩到最短的过程中, 下列说法正确的是



A. 物块与长木板间的动摩擦因数为 $\frac{Q_0}{2mgL}$

B. 弹簧的最大弹性势能为 $\frac{1}{2}mv^2 - Q_0$

C. 物块克服摩擦力做的功为 $2Q_0$

D. 物块和长木板组成的系统机械能减少了 $\frac{1}{3}mv^2 - Q_0$

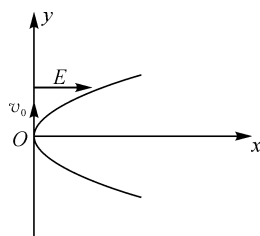
7. 如图所示,在光滑绝缘的水平桌面上建立 xOy 坐标系, $x \geq 0$ 的区域存在沿 x 轴正方向的匀强电场,电场强度大小为 $E = 5 \text{ N/C}$,电场区域的右边界为开口向右的抛物线 $y^2 = 3x$ (单位: m). 一质量 $m = 0.05 \text{ kg}$ 、电荷量 $q = 0.02 \text{ C}$ 的带正电粒子(可视为质点),从坐标原点以初速度 $v_0 = 2 \text{ m/s}$ 沿 y 轴正方向射入电场,规定坐标原点电势为 5 V . 下列说法正确的是

A. 粒子在运动过程中会穿出抛物线边界

B. 粒子从坐标原点运动到 $y = 4 \text{ m}$ 过程中,电场力做功 4 J

C. 当粒子电势能为 0 时,速度大小为 $2\sqrt{2} \text{ m/s}$

D. 经 $\sqrt{2} \text{ s}$ 粒子动能变为原来 2 倍



二、选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 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 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分.

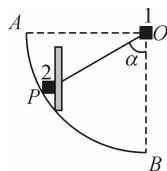
8. 光滑四分之一圆弧轨道 AB 固定在光滑水平桌面上,俯视图如图所示. 轨道圆心 O 点处固定一个带电小物块 1,另一带相反电性的小物块 2 放置在轨道上的 P 点, OP 与 OB 的夹角为 α (α 可在 $0^\circ \sim 90^\circ$ 间调节). 小物块右侧接触一块粗糙挡板,小物块与挡板间的动摩擦因数为 μ ,挡板始终与 OB 平行,当 $\alpha = 60^\circ$ 时,小物块恰好与挡板保持相对静止,两小物块电荷量不变,且均可视为质点,忽略空气阻力,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,下列说法正确的是

A. 当 $\alpha = 60^\circ$ 时,小物块 2 受 4 个力

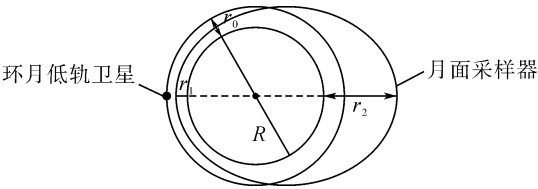
B. 小物块 2 与挡板间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$

C. 当 α 从 60° 缓慢增大到 70° ,小物块 2 受到挡板的摩擦力减小,弹力增大

D. 当 α 从 60° 缓慢减小到 30° ,小物块 2 可能与挡板保持相对静止

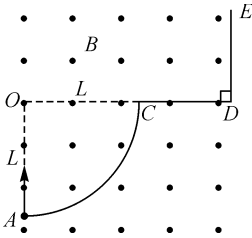


9. 2025 年 11 月,我国“嫦娥七号”探测器成功进入环月球探测轨道,任务包含“环月低轨卫星”(轨道高度约 $r_0=100\text{ km}$ 的圆轨道)、“月面采样器”(沿近月点 $r_1=80\text{ km}$ 、远月点 $r_2=500\text{ km}$ 的椭圆轨道运行). 已知月球质量 $M=7.3\times 10^{22}\text{ kg}$,半径 $R\approx 1700\text{ km}$,引力常量 $G=6.67\times 10^{-11}\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$,忽略月球自转及其他天体干扰,下列说法正确的是



- A. 月面采样器在椭圆轨道远月点的线速度小于环月低轨卫星的线速度
- B. 月面采样器在椭圆轨道的公转周期小于环月低轨卫星的公转周期
- C. 环月低轨卫星的向心加速度大小约为 1.5 m/s^2
- D. 环月低轨卫星的运行周期约为 4 小时

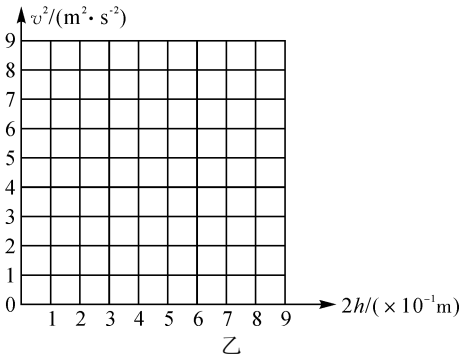
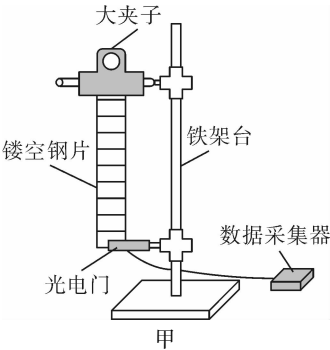
10. 如图所示,匀强磁场垂直纸面向外,磁感应强度大小为 B , AC 是半径为 L 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧,圆心为 O , CD 与 OC 共线, $DE\perp CD$,且 $CD=DE=(\sqrt{3}-1)L$,一束质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子,在纸面内从 A 点沿 AO 以不同的速率射入磁场,打在 $ACDE$ 上即被吸收. 不计粒子重力及粒子之间的相互作用,打在 AC 上粒子的最短运动时间为 t_1 ,打在 CDE 上粒子的最长运动时间为 t_2 ,则下列说法正确的是



- A. $t_1=\frac{\pi m}{2qB}$
- B. $t_2=\frac{2\pi m}{3qB}$
- C. 打在 C 点和 E 点的粒子在磁场中的运动时间不相等
- D. 在磁场中运动时间相等的该粒子可能有 3 个不同速度

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分.

11. (6 分)某实验小组验证机械能守恒定律,如图甲所示,实验所用器材主要包括:铁架台、大夹子、数据采集器、光电门,以及带有等间距、等宽度遮光条的镂空钢片,其质量 $m=0.5\text{ kg}$,遮光条宽度 $d=0.005\text{ m}$,重力加速度 g 取 9.8 m/s^2 .



遮光条	遮光条在测量点的 遮光时间 t/s	遮光条在测量点的速度的 平方 $v^2/(m^2 \cdot s^{-2})$	遮光条与测量点的 距离 h/m	$2h/m$
1	0.00565	0.78	0.040	0.080
2	0.00402	1.55	0.080	0.160
3	0.00325	2.37	0.120	0.240
4	0.00283	3.12	0.160	0.320
5	0.00250	▲	0.200	0.400
6	0.00231	4.69	0.240	0.480
7	0.00214	5.46	0.280	0.560
8	0.00203	6.07	0.320	0.640
9	0.00188	7.07	0.360	0.720

实验主要操作步骤：

- I. 将光电门安装在铁架台上，调整其高度，使钢片下落过程中遮光条能顺利通过光电门中心；
- II. 连接光电门与数据采集器，开启设备并进行校准与归零；
- III. 将钢片用大夹子竖直悬挂于铁架台上，记录各遮光条与光电门间的距离 H ；
- IV. 释放钢片使其自由下落，采集各个遮光条通过光电门的时间；
- V. 将相关数据汇总为上述表格。

回答以下问题：

- (1)表格中所缺数据应填_____；
- (2)将表格中的数据在图乙中描点并连线；
- (3)在误差允许范围内，若图乙斜率等于_____，即可验证机械能守恒；
- (4)根据图乙，可计算出 g 的相对误差为 $\delta = \frac{|g - g_{\text{测}}|}{g} \times 100\% = \rule{1.5cm}{0.4pt}$ （结果保留 1 位有效数字）。

12. (8 分)某物理实验小组设计了一套测量某电源电动势 E 和内阻 r 的实验方案，实验电路如图甲所示：

实验器材：

待测电源(E 约为 3 V, r 约为 $1\ \Omega$)

电压表 ⑤ (量程 0~3 V, 内阻约为 3000 Ω)

电流表 ① (量程 0~0.6 A, 内阻未知)

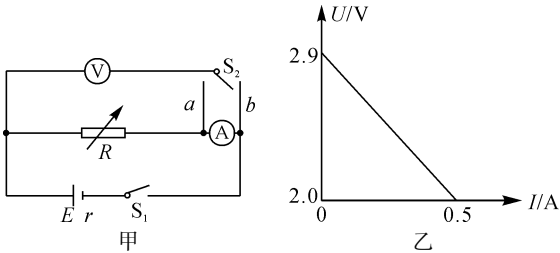
电阻箱 R (0~99.9 Ω)

单刀双掷开关 S_2 、开关 S_1 、导线若干

实验步骤：

- I. 测量前将电阻箱阻值调至最大，将 S_2 接 ▲，闭合 S_1 ；
- II. 调节电阻箱阻值 R ，记录 3 组电压表读数 U 、电流表读数 I ，数据如下表：

序号	第一组	第二组	第三组
R/Ω	5.0	8.0	10.0
U/V	2.58	2.70	2.77
I/A	0.43	0.30	0.25



Ⅲ. 保持电阻箱调节方式不变,将 S_2 接 ▲, 调节 R 获得多组 U 、 I 数据,并利用本步骤测得的数据绘制 $U-I$ 图像.

回答以下问题:

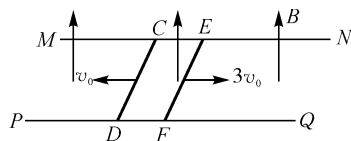
- (1) 步骤 I 横线填 (填“a”或“b”);
- (2) 步骤 III 横线填 (填“a”或“b”);
- (3) 利用表格数据,计算电流表内阻的平均值为 Ω (结果保留 2 位有效数字);
- (4) 若步骤 III 中绘制的 $U-I$ 图像如图乙所示,则电源的电动势 $E =$ V, 内阻 $R =$ Ω (结果均保留 1 位小数).

13. (10 分) 厚度为 d 的大玻璃板下表面,有一个点光源,在玻璃板上表面观察到有光射出的区域是半径为 $\frac{\sqrt{2}}{2}d$ 的圆形,光在真空中的传播速度为 c ,不考虑多次反射. 求:

- (1) 玻璃板的折射率;
- (2) 从上表面射出时的折射角为 60° 的光,在玻璃板中传播的时间.

14. (14 分) 水平面上固定两根足够长的平行光滑金属导轨 MN 和 PQ ,空间存在竖直方向的匀强磁场,磁感应强度为 B . 初始时,导体棒 CD 、 EF 均静止在导轨上,两棒长度与导轨间距均为 L ,导轨电阻忽略不计, CD 棒质量为 $3m$ 、阻值为 $3R$,导体棒 EF 质量为 m 、阻值为 R . 某时刻,给 CD 棒一个大小为 v_0 、方向水平向左的初速度,同时给 EF 棒一个大小为 $3v_0$ 、方向水平向右的初速度,求:

- (1) 整个运动过程 CD 棒产生的焦耳热;
- (2) 整个运动过程 EF 棒的位移大小.



15. (16 分) 某装置中,传送带长度为 $L_{AB} = 18\text{ m}$,与水平面夹角为 $\theta = 37^\circ$,以加速度 $a = 6\text{ m/s}^2$ 顺时针加速转动,当传送带速度为 $v_0 = 4\text{ m/s}$ 时,将质量 $m_d = 1\text{ kg}$ 的物块 d 轻放于传送带顶端 A 点,物块与传送带间动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.5$,物块 d 经过各连接处速率不变,随后物块 d 经光滑水平面 BC 滑上质量 $m_c = 0.5\text{ kg}$ 的长木板 c ,长木板 c 及另一质量 $m_b = 0.5\text{ kg}$ 的小物块 b 初始静止,小物块 b 位于长木板右端. 物块 d 与长木板 c 间动摩擦因数为 $\mu_2 = 0.2$,小物块 b 与长木板 c 间动摩擦因数为 $\mu_3 = 0.1$,长木板 c 与地面间动摩擦因数为 $\mu_4 = 0.025$. 最终物块 d 、 b 恰好未碰撞. 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,求:

- (1) 物块 d 与传送带共速时的速率;
- (2) 整个过程传送带与 d 之间因摩擦产生的热量及传送带对 d 做的功;
- (3) 长木板 c 的长度.

