



物理试卷

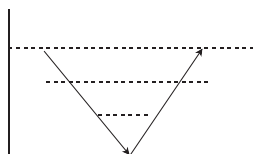
试卷共 6 页,15 小题,满分 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项:

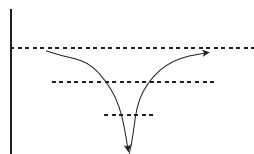
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡指定位置上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后,请将答题卡交回。

一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

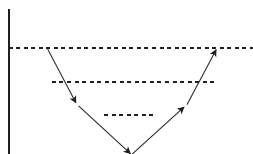
1. 2025 年 7 月 15 日,天舟九号货运飞船成功发射,货运飞船的太阳能电池板采用新型金属材料(逸出功为 W_0),利用太阳光照射下产生的光电效应为飞船供电。下列说法正确的是
 - A. 逸出功 W_0 与入射光的频率成正比
 - B. 光电子的最大初动能与入射光的频率成正比
 - C. 光电子从金属材料逸出的过程中,电势能在增加
 - D. 增大入射光的强度,光电子的最大初动能会显著增加
2. 某同学利用盐水溶液进行光学实验,当底层浓盐水向上扩散时,其折射率随高度增加而逐渐减小。此时,下列四个选项中,单色光在盐水中的光路图可能正确的是



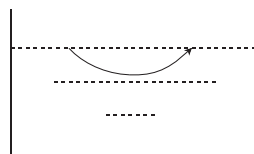
A



B

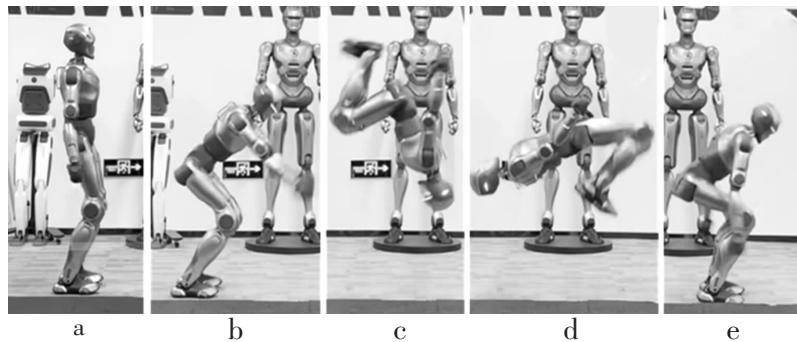


C

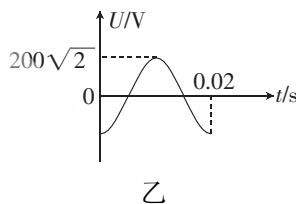
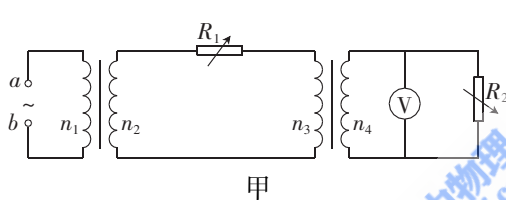


D

3. 我国企业自主研发的人形机器人实现全球首例前空翻特技,该过程如图 a→e 所示。已知 a 图中机器人处于静止状态,c 图中机器人重心位于全过程中的最高点,e 图中机器人重心速度为零,忽略空气对机器人的作用力,下列说法正确的是



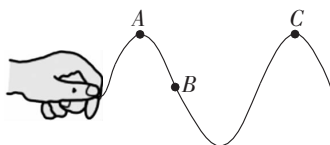
- A. 起跳过程中,水平地面对机器人做正功
 B. 落地过程中,机器人的下蹲动作是为了减小动量变化量
 C. c 到 d 过程,机器人处于失重状态
 D. 落地时,机器人受到地面的冲量竖直向上
4. 甲图为某同学做的远距离输电模型,图中变压器均视为理想变压器,用 R_1 模拟输电线电阻,用 R_2 模拟用户端电阻。在输入端 $a、b$ 接如乙图所示的交流电,发现电压表示数小于 220 V ,为使电压表示数等于 220 V ,下列措施合理的是



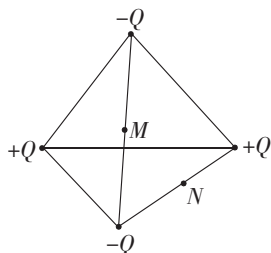
- A. 减小 R_1
 B. 减小 R_2
 C. 使 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{n_4}{n_3}$
 D. 使 $\frac{n_1}{n_2} > \frac{n_4}{n_3}$
5. 我国贵州省的 500 m 口径球面射电望远镜(视为开口向上的固定半球体),有“中国天眼”之称。“中国天眼”维护时,机器人沿着球面内侧缓慢向上移动,则该过程中,下列说法正确的是



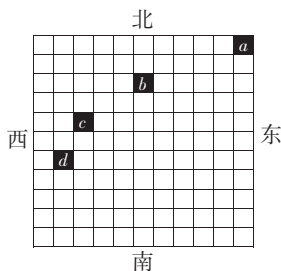
- A. 机器人对球面的压力和球面对机器人的支持力是一对平衡力
 B. 机器人受到球面的摩擦力逐渐增大
 C. 机器人受到球面的支持力逐渐增大
 D. 机器人受到球面的合力方向不在竖直方向上
6. 某同学用手握住软绳的一端,以 3 Hz 频率持续上下抖动,形成一列简谐横波。某时刻的波形如图所示, $A、C$ 两质点均处于波峰位置且相距 1.5 m ,下列说法正确的是



- A. 图示时刻,质点 B 振动方向向下
 B. 该波的波速为 5 m/s
 C. 若提高抖动的频率,该波的波速会增大
 D. 从开始抖动起,当质点 A 完成 3 次全振动时,质点 C 恰好完成 2 次全振动
7. 如图,真空中正四面体四个顶点分别固定等量的正、负点电荷,电荷量大小均为 Q , M 、 N 分别是两条棱的中点,将一个负试探电荷在外力作用下从 M 点缓慢移动至 N 点,下列说法正确的是

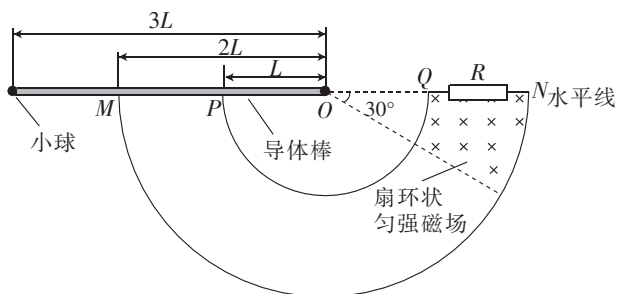


- A. 正四面体中心电场强度为零
 B. M 点电场方向由 M 指向 N
 C. N 点电势低于 M 点电势
 D. 该过程中外力做负功
8. 2025 年 4 月 24 日,神舟二十号载人飞船成功发射并进入近地点距离地面为 a 、远地点距离地面为 b 的椭圆轨道,飞船只在引力作用下绕地球运行。若地球可看作半径为 R 的匀质球体,飞船视为质点,下列说法正确的是
- A. 飞船从远地点飞往近地点过程中机械能变大
 B. 飞船在近地点受到的万有引力和在远地点受到的万有引力大小之比为 $\frac{(b+R)^2}{(a+R)^2}$
 C. 若飞船在远地点加速进入圆轨道,飞船在圆轨道上的运动周期与椭圆轨道相比变大
 D. 若飞船在远地点加速进入圆轨道,飞船在圆轨道上的运动周期与椭圆轨道相比变小
9. 光流定位技术通过分析图像序列中景物像素点的运动来确定物体或相机的位置和运动状态。一架无人机飞行时在水平面内做匀变速运动,摄像头正对水平地面进行拍摄,观察到水平地面上一个固定景物在拍摄图像中所对应的像素点每隔相等时间间隔从图像中位置 a 依次运动至 b 、 c 、 d 。对于该过程,下列说法正确的是



- A. 无人机在南北方向上做匀速直线运动
 B. 无人机的重力不做功
 C. 空气对无人机的作用力水平向西
 D. 景物对应像素点到 d 点时,无人机速度向北

10. 如图, 竖直平面内固定有半径分别为 L 与 $2L$ 的半圆形金属导轨 PQ 、 MN , 两者圆心均在 O 点, Q 、 N 间接有电阻 R (体积可忽略), 导轨右端有一圆心角为 30° 的扇环状匀强磁场, 磁感应强度大小为 B 。长 $3L$ 的轻质导体棒可以绕 O 点在竖直面内自由转动, 转动过程导体棒与金属导轨接触良好。现将导体棒拉至水平位置自由释放, 已知导体棒末端固定质量为 m 的绝缘小球, 重力加速度大小为 g , 导体棒质量、导体棒与金属导轨的摩擦、导体棒与导轨电阻、空气阻力均忽略不计。下列说法正确的是

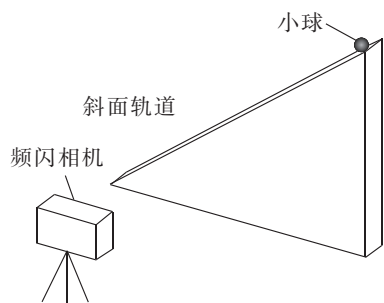


- A. 导体棒第一次进入磁场瞬间, Q 、 N 间电势差为 $\frac{3B\sqrt{gL^3}}{2}$
- B. 导体棒第一次进入磁场瞬间, Q 、 N 间电势差为 $\frac{B\sqrt{3gL^3}}{2}$
- C. 最终电阻 R 上产生的焦耳热为 mgL
- D. 最终电阻 R 上产生的焦耳热为 $\frac{3}{2}mgL$

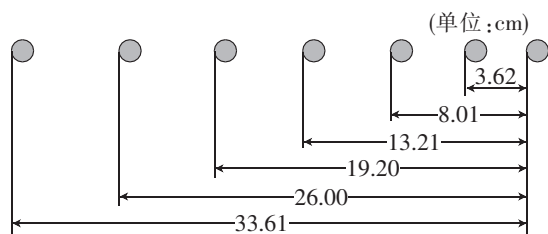
二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 请完成下面两个实验。

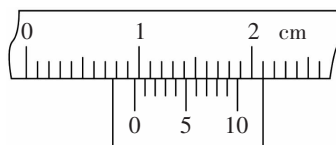
- (1) 一研究小组用频闪相机研究匀变速直线运动, 实验装置如图甲所示。小球沿斜面向下运动过程中, 频闪相机每隔一段时间拍摄一张相片记录小球的位置, 如图乙所示, 频闪光源频率为 20 Hz 。



甲



乙



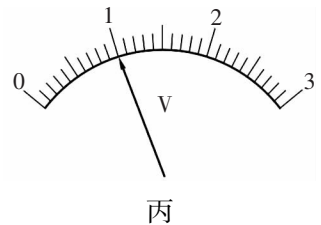
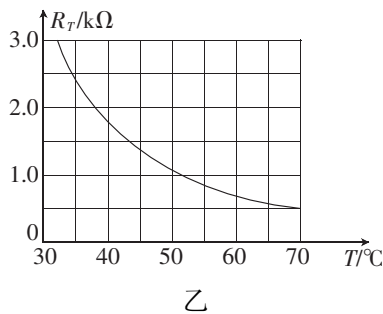
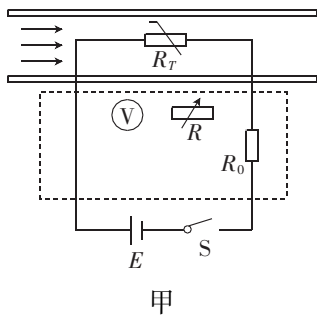
丙

- ① 如图丙, 游标卡尺测得小球的直径 $d =$ _____ cm 。
- ② 根据图乙的数据, 小球的加速度 $a =$ _____ m/s^2 (结果保留 2 位有效数字)。

(2)在实验“探究两个互成角度的力的合成规律中”,选用的器材为弹簧秤、白纸、木板、图钉、橡皮条、铅笔、细绳套,下列说法正确的是_____。

- A. 用两个弹簧秤拉橡皮条和用一个弹簧秤拉橡皮条时,只需要橡皮条伸长长度相同即可
- B. 两细绳套应适当长一些
- C. 用两个弹簧测力计互成角度拉细绳套时,两测力计的读数越大越好

12. (9分)气体流量检测仪在医疗领域和工业检测中有广泛的应用。如图甲,某实验小组利用热敏电阻设计一款简易气体流量检测装置,装置包含:电源 E (电动势为 6 V , 内阻忽略不计)、电压表 V (量程为 3 V , 内阻 $R_g = 3\text{ k}\Omega$)、热敏电阻 R_T (特性曲线见图乙)、电阻箱 R ($0\sim 3\text{ k}\Omega$)、定值电阻 R_0 、开关 S 、进气管道、导线若干。进气管道的空气流经热敏电阻 R_T 表面时会带走热量,引起热敏电阻 R_T 阻值变化,通过电压变化进而推算气体流量。已知气体流量为零时,热敏电阻 R_T 温度为 $70\text{ }^\circ\text{C}$ 。



(1)首先将电压表 V 量程扩大至 4.5 V , 将电阻箱 R 与电压表 V _____ (选填“串联”或“并联”), 电阻箱 R 的电阻大小为 _____ $\text{k}\Omega$ 。

(2)电路连接,为了安全测量,并使电压表 V 的示数随着气体流量增加而增加,图甲中已正确连接部分电路,请将其补充完整。

(3)电路测试,当气体流量为零时,电压表 V 的示数如图丙所示。

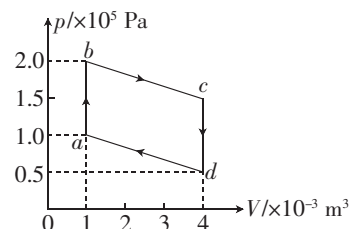
①此时电压表 V 的示数为 _____ V 。

②计算可得定值电阻 R_0 的大小为 _____ Ω (结果保留 3 位有效数字)。

13. (10分)一定质量的理想气体,从初始状态 a 经状态 b 、 c 、 d 再回到 a , 其压强 p 随体积 V 的变化关系如图所示, $abcd$ 为一平行四边形, 已知初始状态 a 的温度为 300 K , 其余物理量的大小已在图中标出, 求:

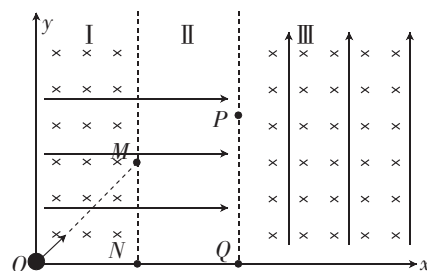
(1)该气体在状态 b 时的温度 T_b ;

(2)从初始状态 a 经状态 b 、 c 、 d 再回到 a 的过程, 气体吸收的热量 Q 。



14. (11分) 如图, 在竖直平面内建立直角坐标系 xOy , MN 和 PQ 两条竖直分界线把第一象限分成 I、II、III 三个区域, 其中区域 I 中分布着水平向右的匀强电场(大小未知)和垂直于 xOy 向里的匀强磁场(大小未知), 区域 II 中仅分布着与区域 I 相同的匀强电场, 区域 III 中分布着与区域 I 相同的匀强磁场和竖直向上的匀强电场(大小与区域 I 相等)。一质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$) 可视为质点的小球从 O 点进入区域 I 中恰好做匀速直线运动, 已知小球的初速度大小为 $\sqrt{2}v$, 方向与 x 轴正方向夹角为 45° 。小球经 M 点进入区域 II, 然后从 P 点恰好沿 x 轴正方向进入区域 III。已知区域 I 的宽度为 L , 重力加速度大小为 g , 忽略磁场的边界效应。求:

- (1) 电场强度 E 和磁感应强度 B 的大小;
- (2) 小球在区域 I、II 中运动的总时间 t ;
- (3) 小球进入区域 III 后, 再次经过 PQ 线时离 x 轴的距离 Y 。



15. (18分) 如图, 某款液压减震器竖直放置并固定在水平面上, 密封良好的储油筒内装满阻尼油, 质量 $M = 1 \text{ kg}$ 的受压板通过细杆与带细孔的活塞固定相连, 受压板下表面和储油筒上表面通过劲度系数 $k = 100 \text{ N/m}$ 的轻弹簧相连, 当受压板上下运动时会带动活塞在阻尼油中上下运动, 阻尼油被迫通过细孔的过程中, 会对活塞产生阻力。初始时, 受压板静止, 现有质量也为 1 kg 的物块从受压板上方 $H = 0.2 \text{ m}$ 处自由释放, 与受压板在极短时间内碰撞后以共同速度下降, 已知下降过程中弹簧保持在弹性限度内, 储油筒壁与活塞间摩擦阻力、细杆与储油箱上端间摩擦阻力、空气阻力均不计, 细杆和活塞的质量、体积均忽略, 重力加速度 g 大小取 10 m/s^2 。

- (1) 求物块与受压板碰撞后瞬间共同速度 v 的大小;
- (2) 碰撞后受压板下降 $h = 0.1 \text{ m}$ 时, 速度减为零, 求阻尼油对受压板做的功 $W_{\text{油}}$;
- (3) 记录到第(2)问过程中, 受压板下降的时间为 0.5 s , 若阻尼油对活塞的阻力与活塞速度成正比, 比例系数为 c (单位: $\text{N} \cdot \text{s/m}$), 求该过程弹簧对受压板冲量 I 的大小(用 c 表示)。

