

高三物理

注意事项:

1. 答题前,务必将自己的个人信息填写在答题卡上,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,用铅笔把答题卡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。

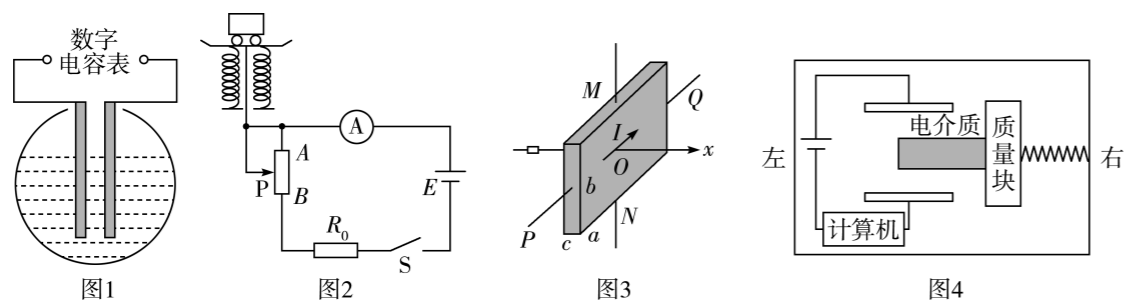
一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 2026 年 1 月 2 日,中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所科研团队宣布,我国重大科学工程有“人造太阳”之称的全超导托卡马克核聚变实验装置(EAST)实验证实托卡马克密度自由区的存在。“人造太阳”主要是将氢的同位素氘或氚的核聚变反应释放的能量用来发电,有一种核反应的方程为 ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow \text{X} + {}^1_0\text{n}$ 。已知氘核的质量为 m_1 ,比结合能为 E ,中子的质量为 m_2 ,反应中释放的核能为 ΔE ,光速为 c ,下列说法正确的是

- A. 该反应属于原子核的人工转变 B. X 的比结合能为 $\frac{4}{3}E + \frac{\Delta E}{3}$
 C. X 的质量为 $\frac{\Delta E}{c^2} - m_2 - 2m_1$ D. 反应产物 X 为 ${}^4_2\text{He}$

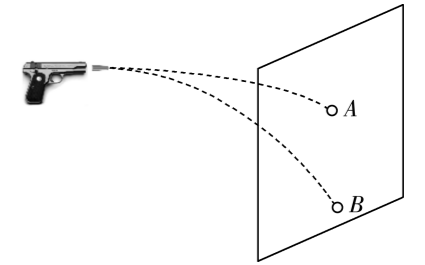
2. 如图所示为 4 种传感器,图 1 是“液位监测仪”,用来监测不导电液体液面高度的变化;图 2 是某电子秤的电路图;图 3 是霍尔元件的示意图;图 4 是安装在汽车上的电容式加速度传感器。它们的基本工作原理是把非电学量转换为电学量,从而方便进行测量、传输和控制。

下列说法正确的是



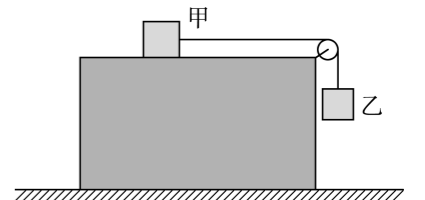
- A. 由图 1 可知,当电容增大时,可知液面高度上升了
 B. 由图 2 可知,称重物时,在重物作用下滑片 P 下移,电路中电流增大,所以电路中电流 I 与重物的重力 G 成正比
 C. 由图 3 可知,若磁场沿 x 轴正方向,自由移动的电荷是电子,则 U_{MN} 为负值
 D. 由图 4 可知,汽车突然向右加速时,电路中有逆时针的放电电流

3. 如图所示,两把手枪在同一位置先后沿水平方向射出一颗子弹(两子弹质量不同),打在远处的同一个靶上。A 为甲枪子弹留下的弹孔,B 为乙枪子弹留下的弹孔,不计空气阻力。下列判断正确的是



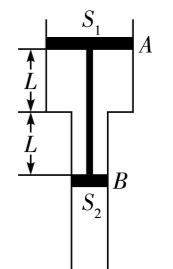
- A. 两颗子弹在空中运动时动量变化率相等
 B. 甲枪射出的子弹初速度较大
 C. 两颗子弹从射出至打到靶上的时间一样长
 D. 两颗子弹均在空中做变加速曲线运动

4. 如图所示,装有轻质光滑定滑轮的长方体木箱静置在水平地面上,木箱上的物块甲通过不可伸长的水平轻绳绕过定滑轮与物块乙相连。乙拉着甲从静止开始运动,木箱始终保持静止。已知甲、乙的质量均为 1.0 kg ,甲与木箱之间的动摩擦因数为 0.5 ,不计空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,则在乙下落的过程中



- A. 地面对木箱的支持力逐渐减小
 B. 乙运动的加速度大小为 5.0 m/s^2
 C. 甲受到绳子的拉力大小为 7.5 N
 D. 木箱对地面的摩擦力方向水平向右

5. 如图所示,两端开口的气缸竖直固定,A、B 是两个活塞,可在气缸内无摩擦滑动,面积分别为 $S_1 = 20 \text{ cm}^2, S_2 = 10 \text{ cm}^2$,它们之间用一根细杆连接,静止时气缸中气体温度 $T_1 = 600 \text{ K}$,气缸两部分气柱长度均为 L ,大气压强始终不变,缸内气体为理想气体。现缓慢降低气体温度,活塞 A 缓慢向下移动 $\frac{L}{2}$,此时气体温度为



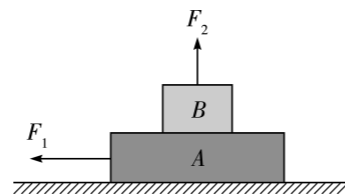
- A. 300 K
 B. 400 K
 C. 500 K
 D. 550 K

6. 2026 年是农历丙午马年,科技感与新春年味交织。国产顶级四足机器人厂商宇树 (Unitree) 发布了新款 As2 型机器人,其优异的地面适应性能惊艳市场。假设某款搭载了 7 轴机械臂的 As2 机器人(可简化为质点),其质量为 18 kg,在 $t=0$ 时刻从静止开始沿平直路面匀加速启动,在 $t_1=2.5\text{ s}$ 时刻达到额定功率,之后以额定功率继续运动,在 $t_2=27.5\text{ s}$ 时刻达到极限速度 $v_{\max}=5\text{ m/s}$,随后以该速度匀速运动。机器人在运动过程中受到的空气及地面总阻力为其重力的 0.10 倍,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。下列说法正确的是

- A. 机器人匀加速阶段的加速度大小为 2.5 m/s^2
- B. 机器人的速度为 2 m/s 时,电机输出的功率为 90 W
- C. 机器人的速度为 3 m/s 时,机器人加速度大小约为 0.67 m/s^2
- D. 机器人从静止开始至达到最大速度的过程中,机器人运动的路程约为 96.9 m

7. 如图所示, A 、 B 两物体叠放在水平地面上,两物体质量均为 m 。现对 A 施加一水平向左、大小为 $2mg$ 的恒定拉力 F_1 , A 、 B 由静止开始一起运动,运动过程中 B 始终受到一个竖直向上的拉力 F_2 ,其大小与 B 的速度大小成正比 $F_2=kv$ (k 为已知常量),经过时间 t 物体 A 、 B 恰好发生相对滑动。已知 A 、 B 间的动摩擦因数 $\mu_1=0.8$, A 与地面间的动摩擦因数 $\mu_2=0.4$,重力加速度为 g 。下列说法正确的是

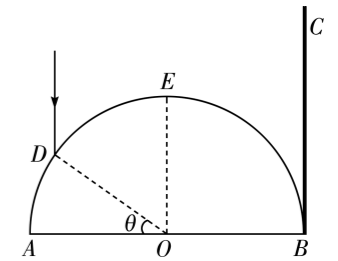
- A. 物体 A 、 B 恰好发生相对滑动时的速度大小为 $\frac{4mg}{5k}$
- B. 物体 A 、 B 恰好发生相对滑动时 B 的加速度大小为 $\frac{4}{25}g$
- C. 从静止到恰好发生相对滑动过程 B 的位移大小为 $\frac{2m^2g - mgtk}{k^2}$
- D. 从静止到恰好发生相对滑动过程 B 的位移大小为 $\frac{m^2g - 3mgtk}{k^2}$



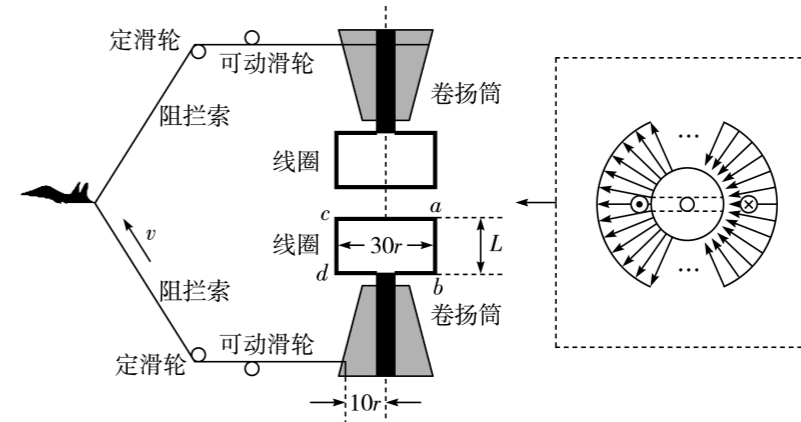
二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 5 分,共 15 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 如图所示,一半径为 R 的半圆形玻璃砖平放在水平面上, O 为横截面的圆心, AB 面涂有反光材料, BC 为一个与玻璃砖相切于 B 点的屏。一束极细的单色光以平行于 BC 的方向照射到玻璃砖上的 D 点,经 AB 面一次反射后从 E 点射出。图中 OD 与 AB 的夹角 $\theta=30^\circ$, $OE \perp AB$ 。已知光在真空中的传播速度为 c ,下列说法正确的是

- A. 玻璃砖对该单色光的折射率为 $\sqrt{3}$
- B. 光线在玻璃砖内传播的时间为 $\frac{\sqrt{3}R}{c}$
- C. 光线射到屏上的光斑到 B 点的距离为 $(1 + \frac{\sqrt{3}}{3})R$
- D. 若去掉 AB 面的反光材料也不会有光线从 AB 面射出



9. 福建舰采用了世界最先进的电磁阻拦系统,满足了多种舰载机的降落需求。如图所示,该系统结构两侧对称,阻拦索通过定滑轮和可动滑轮后缠绕在锥形卷扬筒上。卷扬筒可带动矩形线圈在辐射状磁场中绕中心轴同步旋转,使 ab 、 cd 边垂直切割磁感线,可动滑轮使阻拦索始终垂直于筒的转轴方向收放,不打滑。每组线圈的长为 $30r$ 、宽为 L 、匝数为 n ,独立构成闭合回路,闭合回路的总电阻为 R , ab 、 cd 边所在处磁感应强度大小为 B 。当阻拦索在卷扬筒半径 $10r$ 处时,阻拦索收放速度为 v ,则此时

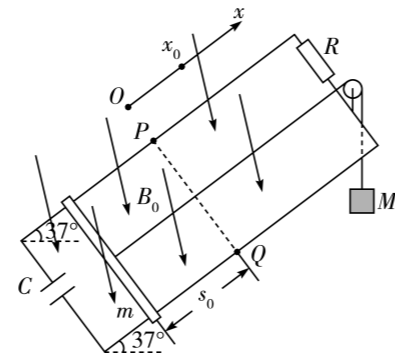


- A. 线圈 ab 边切割磁感线的速度大小为 $1.5v$
- B. 每组线圈产生的电动势为 $6nBLv$
- C. 每组线圈中的电流为 $\frac{3\sqrt{2}nBLv}{R}$
- D. 线圈 ab 边所受的总安培力大小为 $\frac{3n^2B^2L^2v}{R}$

10. 在如图所示的装置中,两根平行且足够长的金属导轨相距 $l=1\text{ m}$,导轨及导轨平面跟水平面均成 37° 角,两导轨的 P 、 Q 处各用一小段绝缘材料连接(长度忽略不计), P 、 Q 的连线垂直于两导轨, PQ 以下的两导轨是光滑的, PQ 以上的两导轨是粗糙的。两导轨的上端串接一个 $R=5\ \Omega$ 的电阻,下端串接一个 $C=2.0 \times 10^{-2}\text{ F}$ 的电容器,在导轨之间存在垂直导轨平面向下的匀强磁场,磁感应强度大小为 $B_0=2\text{ T}$ 。质量 $m=0.2\text{ kg}$ 的金属棒水平置于导轨上,用绝缘轻质细绳通过光滑轻质定滑轮与一质量 $M=0.2\text{ kg}$ 的物体相连。金属棒的初始位置到 PQ 的距离为 $s_0=4.8\text{ m}$,金属棒与两导轨粗糙部分间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$,金属棒由静止释放开始运动,上升过程中金属棒始终与导轨垂直且接触良好。金属棒及导轨的电阻均不计, PQ 上方导轨足够长, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$,重力加速度 g

取 10 m/s^2 , 下列说法正确的是

- A. 金属棒运动到 PQ 前做加速度减小的加速运动
- B. 金属棒运动到 PQ 位置时的速度大小为 4 m/s
- C. 金属棒运动到最高位置时到 PQ 的距离为 2 m
- D. 在金属棒的整个运动过程中电容器储存的电能为 0.64 J



三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 57 分。

11. (8 分) 用如图 1 所示的实验装置探究 m_1 、 m_2 组成的系统机械能守恒。 m_2 从高处由静止开始下落, m_1 上拖着的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。

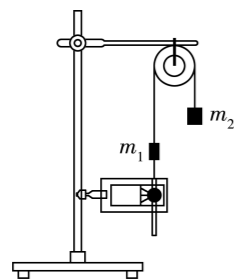


图1

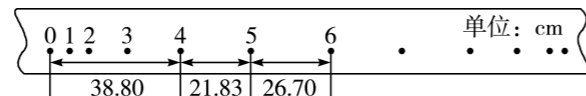


图2

(1) 打出的第一条纸带上的点迹是短划线, 可能由于_____。

- A. 振针位置过高
- B. 振针位置过低
- C. 学生电源电压过高
- D. 学生电源电压过低

(2) 如图 2 给出的是实验中获取的一条纸带: 0 是打下的第一个点, 每相邻两计数点间还有 4 个点未画出, 所用电源的频率为 50 Hz , 计数点间的距离图中已标出。已知 $m_1 = 50 \text{ g}$, $m_2 = 150 \text{ g}$, 当地的重力加速度 g 取 9.8 m/s^2 , 则: (结果均保留 3 位有效数字)

- ① 在纸带上打下计数点 5 时的速度 $v_5 =$ _____ m/s 。
- ② 在打下第 0 点到打下第 5 点的过程中系统动能的增量 $\Delta E_k =$ _____ J , 系统重力势能的减少量 $\Delta E_p =$ _____ J 。所以在实验误差允许的范围内, 可认为系统机械能守恒。

12. (8 分) 为测量某一玩具的电动机中线圈导线的电阻率, 某实验小组的部分实验方案如下:

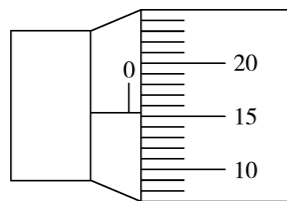


图1

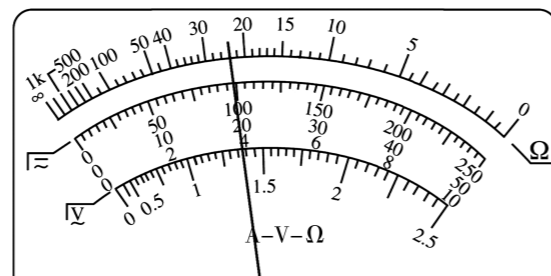


图2

(1) 用螺旋测微器测得与线圈导线同种规格的导线的直径 d 如图 1 所示, 则 $d =$ _____ mm 。

(2) 用多用电表测量电动机中线圈的电阻 R_x : 选择“ $\times 1$ ”倍率欧姆挡, 并按正确步骤操作后, 指针的位置如图 2 所示 (此过程电动机不转动), 则 $R_x =$ _____ Ω 。

(3) 为了提高精度, 他使用多用电表及以下器材精确测量线圈的电阻 R_x :

电流表 A_1 ($0 \sim 3 \text{ A}$, 内阻约 5Ω);

电流表 A_2 ($0 \sim 30 \text{ mA}$, 内阻约 10Ω);

滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 1 \text{ k}\Omega$);

滑动变阻器 R_2 ($0 \sim 20 \Omega$);

定值电阻 $R_0 = 60 \Omega$;

电源 (3 V , 内阻约 1Ω) 及开关、导线若干。

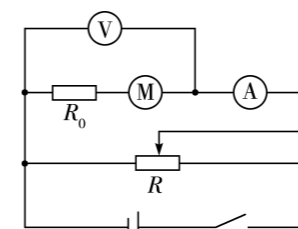


图3

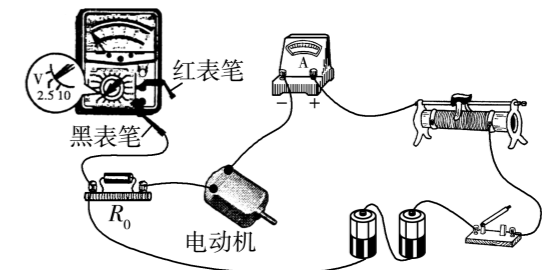


图4

① 实验小组采用了如图 3 所示的电路图, 应选择的电流表是 _____, 滑动变阻器是 _____。(均填写器材的符号)

② 按照实验要求, 多用电表已选择“直流电压 2.5 V ”挡作为电压表使用, 请依据图 3 将图 4 所示实物图用笔画线代替导线补充完整。

③ 实验过程中将电动机卡住不转动, 图 5 是该实验小组用测得的数据描绘出的图像, 根据图像可测得线圈电阻为 _____ Ω (保留 3 位有效数字), 再根据电阻率的求解公式可测得电阻率。

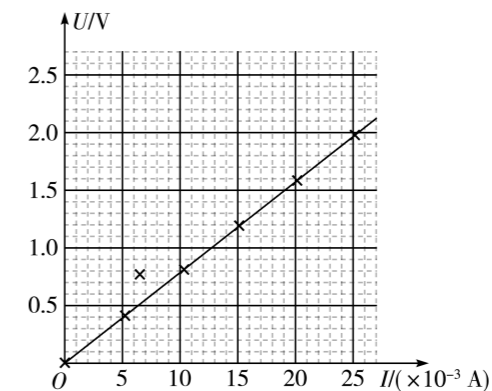


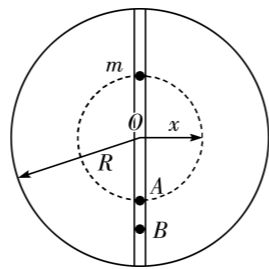
图5

13. (10分) 假设某人将地球沿直径打穿形成一条通道, 然后在地球表面向通道内静止释放一个质量为 m 的石块, 不考虑石块与通道壁之间的碰撞和摩擦, 不计空气阻力。已知地球表面重力加速度为 g , 地球半径为 R , 球壳对内部物体不产生引力, 地球可视为质量分布均匀的标准球体, 忽略地球的自转。

(1) 求石块到地球中心距离为 x 时, 受到地球的引力大小;

(2) 已知做简谐运动物体的周期为 $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$, 其中 m 为物体质量, k 为回复力系数, 求该石块的运动周期;

(3) 如图所示, 通道中有 A 、 B 两点, A 点距地球球心 $\frac{R}{2}$, B 点距地球球心 $\frac{\sqrt{2}}{2}R$, 求石块从 A 运动到 B 的最短时间。

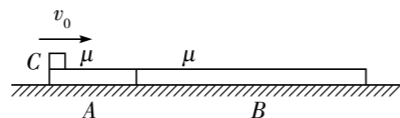


14. (14分) 如图所示, A 、 B 两块木板靠在一起并固定在水平面上, A 、 B 的质量均为 M (未知), B 木板长度是 A 木板长度的 3 倍。将一个可视为质点、质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的小滑块 C 以 $v_0 = 2 \text{ m/s}$ 的速度冲上 A 木板的左端, 之后恰好不冲出 B 木板, 小滑块 C 与 A 、 B 木板间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.1$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:

(1) A 板的长度 L ;

(2) 若解除 A 、 B 板的固定, 且水平面是光滑的, 要使小滑块 C 能冲上 B 木板, M 应满足什么条件;

(3) 若(2)中, $M = 0.25 \text{ kg}$, 小滑块 C 相对 A 、 B 木板运动的全过程中产生的热量。



15. (17分) 如图所示, 在一直角坐标系 $y > 0$ 的区域有沿 y 轴正方向的匀强电场, 电场强度大小 $E = 100 \text{ N/C}$, 在 $y \leq 0$ 的区域有垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小 $B = \sqrt{30} \text{ T}$ 。在 $A(0, 1 \text{ m})$ 点处有一个粒子源, 向第一象限内各方向发射电量大小 $q = 1 \times 10^{-8} \text{ C}$ 、质量 $m = 1 \times 10^{-9} \text{ kg}$ 、速度 $v_0 = 10\sqrt{10} \text{ m/s}$ 的带负电粒子, 不计粒子重力和空气阻力。

(1) 求带电粒子在电场中的加速度大小;

(2) 若带电粒子射入电场时速度 v_0 沿 x 轴正方向, 求带电粒子第一次经过 x 轴的位置到 O 点的距离;

(3) 求当发射速度 v_0 与 x 轴正方向夹角 θ 为多少时, 粒子从发射到第一次经过 x 轴时, 沿 x 轴方向的位移最大, 最大位移为多少;

(4) 设符合(3)问中的带电粒子第一次经过 x 轴的点为 C 点, 粒子能否第二次经过 C 点? 若能, 求两次经过 C 点的时间差 Δt ; 若不能, 请说明原因。

