

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、选择题：本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 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，第 8~11 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 2021 年 1 月 3 日消息，诺贝尔奖的官方推特发布动态，居里夫人曾经使用过的笔记本，截止到目前仍然具有放射性，而放射性将会持续 1500 年。关于衰变和半衰期，下列说法正确的是

- A. 放射性元素的半衰期不仅与核内部本身因素有关，还与质量有关
- B. ^{238}U 衰变成 ^{206}Pb 要经过 8 次 α 衰变和 6 次 β 衰变
- C. 用化学反应改变放射性元素存在状态，可以改变半衰期，从而实现衰变的控制
- D. 放射性元素氡(^{222}Rn)的半衰期为 3.8 天，10 个氡核经过 3.8 天的衰变剩余 5 个氡核



居里夫人“笔记”

2. C919 中型客机是我国按照国际民航规章自行研制、具有自主知识产权的中型喷气式民用飞机，2021 年将交付首架 C919 单通道客机。C919 现正处于密集试飞新阶段，一架 C919 飞机在跑道上从静止开始做匀加速直线运动，当速度达到 80 m/s 时离开地面起飞，已知飞机起飞前 1 s 内的位移为 78 m，则飞机在跑道上加速的时间 t 以及加速度的大小分别为

- A. $t=40\text{ s}$ $a=2\text{ m/s}^2$
- B. $t=32\text{ s}$ $a=2.5\text{ m/s}^2$
- C. $t=25\text{ s}$ $a=3.2\text{ m/s}^2$
- D. $t=20\text{ s}$ $a=4\text{ m/s}^2$



3. 在汽车里使用的一种指南针是圆球形的。将一个圆球形的磁性物质悬浮在液体里，并密封在一个稍大一些的透明的圆球里，在磁性圆球上已经标注了东、南、西、北四个方向，静止时指南针（磁性圆球）的南

极指南, 北极指北. 如果南极科考队员携带这种指南针来到地球的南极, 对于指南针的指向, 下列说法中正确的是

- A. 指南针的南极指向任意方向
B. 指南针的北极指向任意方向
C. 指南针的南极向上, 北极向下
D. 指南针的北极向上, 南极向下

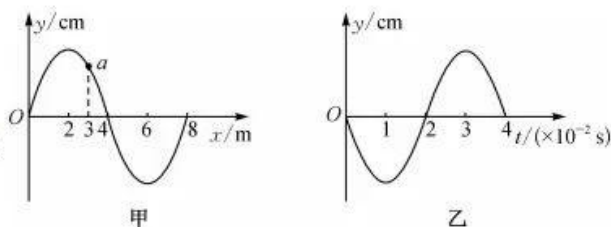
4. 如图甲所示, 一列简谐横波沿 x 轴正向传播, 质点 a 的平衡位置在 $x=3$ m 处, 如图乙所示为质点 a 的振动图像, 则下列判断正确的是

A. 图甲对应的时刻可能是 $t=3.5 \times 10^{-2}$ s

B. 这列波传播的速度大小为 200 m/s

C. 若在 0.2 s 内质点 a 运动的路程为 2 m, 则质点 a 振动的振幅为 5 cm

D. $t=1$ s 时刻, 质点 a 位于波谷



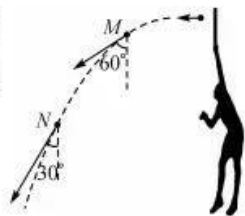
5. 如图所示, 网球运动员发球时, 将质量为 m 的网球 (可将其视为质点) 从空中某点以初速度 v_0 水平抛出. 网球经过 M 点时, 速度方向与竖直方向夹角为 60° ; 网球经过 N 点时, 速度方向与竖直方向夹角为 30° . 不计空气阻力, 网球在从 M 点运动到 N 点的过程, 动量变化大小为

A. $\frac{\sqrt{2}mv_0}{2}$

B. $\frac{3\sqrt{3}mv_0}{2}$

C. $\frac{\sqrt{3}mv_0}{3}$

D. $\frac{2\sqrt{3}mv_0}{3}$



6. 2021 年新年之际, 十大国内科技新闻揭晓, 嫦娥五号月球挖土 1 731 克成功入选. 假设某人以同样大小的初速度分别在月面和地面竖直跳起, 他在月面上跳起的最大高度为在地面上跳起的最大高度的 p 倍. 已知地球半径为月球半径的 q 倍, 不计地面上的空气阻力, 则地球和月球的平均密度之比为

A. $\frac{p-q}{q}$

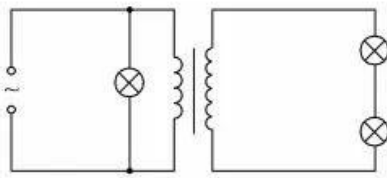
B. $\frac{p}{p-q}$

C. $\frac{p}{q}$

D. $\frac{1}{pq}$



(第 6 题图)



(第 7 题图)

7. 如图所示, 稳压交流电源通过理想变压器给电路供电, 三个小灯泡均能正常发光, 已知三个小灯泡的额定电压均为 U_0 , 电阻均为 R , 则通过电源的电流为

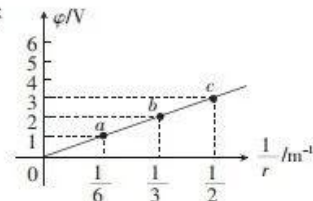
A. $\frac{U_0}{R}$

B. $2 \frac{U_0}{R}$

C. $3 \frac{U_0}{R}$

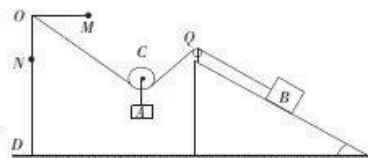
D. $4 \frac{U_0}{R}$

8. 在一静止正点电荷的电场中,任一点处的电势 φ 与该点到点电荷的距离 r 的倒数 $\frac{1}{r}$ 的关系图像如图所示,电场中三个点 a 、 b 、 c 的坐标如图所示,其电场强度大小分别为 E_a 、 E_b 和 E_c . 现将一带负电的试探电荷依次由 a 点经过 b 点移动到 c 点,在相邻两点间移动的过程中,电场力所做的功分别为 W_{ab} 和 W_{bc} . 下列判断正确的是



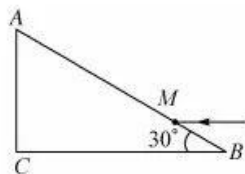
- 来源: 高三答案公众号
- A. $E_a : E_b = 1 : 4$
B. $E_b : E_c = 2 : 3$
C. $W_{ab} : W_{bc} = 1 : 1$
D. $W_{ab} : W_{bc} = 2 : 3$

9. 如图所示,一条轻质细绳上有一滑轮 C ,滑轮下面挂一物块 A ,轻绳一端固定于直角支架 MOD 的 O 点,支架固定在地面上, MO 水平, OD 竖直,轻绳另一端绕过一固定在斜面上的定滑轮 Q 与一物块 B 相连,与 B 连接的轻绳与斜面平行,物块 B 静止在斜面上,物块 A 和斜面都处于静止状态,斜面和地面都是粗糙的,滑轮的质量及轻绳与滑轮间的摩擦均忽略不计. 如果将轻绳固定点由 O 点缓慢地移动到 M 点或 N 点,物块 A 、 B 和斜面仍处于静止状态,轻绳仍为绷直状态,则



- A. 移动到 M 点后,轻绳对物块 B 的拉力变大,物体 B 受到的摩擦力变大
B. 移动到 M 点后,轻绳对滑轮 C 的作用力保持不变,斜面受到地面的摩擦力变小
C. 移动到 N 点后,轻绳对物块 B 的拉力不变,物体 B 受到的摩擦力不变
D. 移动到 N 点后,轻绳对滑轮 C 的作用力不变,斜面受到地面的摩擦力变大

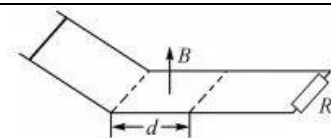
10. 玻璃三棱镜的截面如图所示, $\angle B=30^\circ$,一束光线从 AB 边上的 M 点以平行于 BC 的方向射入棱镜,经 BC 边一次反射后,反射光线与 AB 边平行. 已知 $AB=L$, $BM=\frac{1}{4}L$,真空中的光速为 c ,则下列说法正确的是



- A. 该棱镜的折射率 $n=\sqrt{3}$
B. 光线射到 AC 界面上时的折射角为 30°
C. 从 AB 边射出的光线和射入光线互相平行
D. 经 BC 边反射后,光线第一次从 AB 边和 AC 边射出的时间差 $t=\frac{\sqrt{3}L}{4c}$

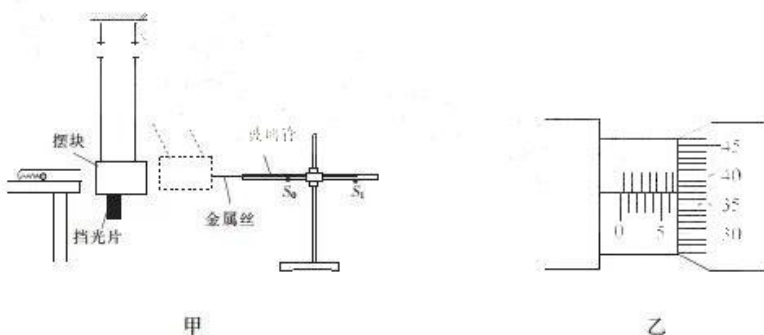
11. 如图所示的平行导轨由水平和倾斜两部分组成,与倾斜导轨衔接处有宽度为 d (d 未知) 的方向竖直向上磁感应强度为 B 的匀强磁场,两导轨的右端接有阻值为 R 的定值电阻. 长度为 L (等于导轨间距)、质量为 m 、电阻为 R 的导体棒在倾斜导轨上高 h 处由静止释放,导体棒在整个运动过程中始终与导轨保持良好接触,且始终与导轨垂直,经过一段时间导体棒刚好停在磁场的右边界. 一切摩擦可忽略不计,则下列说法正确的是

- A. 整个运动过程中, 电路中的最大电流为 $\frac{BL\sqrt{2gh}}{R}$
- B. 整个运动过程中, 导体棒上产生的焦耳热为 $\frac{1}{2}mgh$
- C. $d = \frac{mR\sqrt{2gh}}{B^2L^2}$
- D. 整个过程中, 流过导体棒某一横截面积的电荷量为 $\frac{m\sqrt{2gh}}{BL}$



二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 56 分.

12. (7 分) 某同学用冲击摆验证动量守恒定律和机械能守恒定律, 实验装置如图甲所示. 在水平桌面上固定一玻璃试管, 试管底部固定一根劲度系数为 k 的轻弹簧, 将弹簧压缩 Δx 后锁定, 紧贴弹簧自由端放一质量为 m 的小球, 试管右侧用长为 L 的细线悬挂一内部填满海绵的摆块, 摆块下部固定有挡光片, 总质量为 M , 摆块静止时其中心与试管口等高. 紧贴挡光片处安装有光电门(图中未画出), 摆块右侧固定一长直玻璃管, 管中插一根长细金属丝, 金属丝的左端与摆块接触, 右端在 S_0 处. 弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}k\Delta x^2$, 重力加速度为 g .



用螺旋测微器测量挡光片的宽度如图乙所示, 挡光片的宽度 $d =$ _____ mm.

解除弹簧的锁定, 小球射入摆块并留在其中, 光电门记录的时间为 Δt , 摆块向右摆起, 金属丝右端位于 S_1 处, 测得 S_0 和 S_1 的距离为 s .

若小球与摆块碰撞前后动量守恒, 需要验证的关系式为 _____.

若小球射入摆块后机械能守恒, 需要验证的关系式为 _____.

13. (9 分) 要测绘一个标有“6 V 3 W”小灯泡的伏安特性曲线, 要求多次测量尽可能减小实验误差, 备有下列实验器材:

- 电流表①(量程 0.6 A, 内阻 0.5 Ω)
- 电压表②(量程 3 V, 内阻 5 k Ω)
- 滑动变阻器 R_1 (最大阻值 20 Ω , 额定电流 1 A)
- 滑动变阻器 R_2 (最大阻值 2 k Ω , 额定电流 0.5 A)

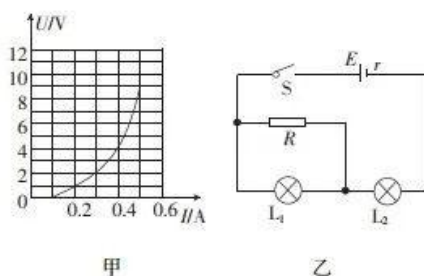
定值电阻 R_3 (阻值为 $10\text{ k}\Omega$, 额定电流 0.5 A)

定值电阻 R_4 (阻值为 $100\ \Omega$, 额定电流 1 A)

电源 E (电动势 10 V , 内阻很小)

开关 S , 导线若干

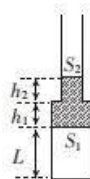
- (1) 某同学直接用电压表⑤测量小灯泡的电压, 用电流表④测量小灯泡的电流, 测绘出小灯泡的伏安特性曲线, 该方案实际上不可行, 其最主要的原因是_____.
- (2) 考虑到小量程的电压表的内阻是精确值, 且实验器材中提供了定值电阻, 可改装为量程大的电压表, 为此应该选择定值电阻_____.
- (3) 为了测量小灯泡工作时的多组数据, 滑动变阻器应该选择_____.



- (1) 如图甲所示为该灯泡的 $U-I$ 图像, 现将两个这种小灯泡 L_1 、 L_2 与一个电阻为 $5\ \Omega$ 的定值电阻 R 连成如图乙所示的电路, 电源的电动势 $E=6\text{ V}$, 开关 S 闭合后, 小灯泡 L_1 与定值电阻 R 的电功率均为 P , 则 $P=$ _____ W , 电源的内阻 $r=$ _____ Ω .

14. (9分) 如图所示为一下粗上细且上端开口的薄壁玻璃管, 管内有一部分水银封住密闭气体, 上管足够长, 图中粗、细管横截面面积分别为 $S_1=2\text{ cm}^2$ 、 $S_2=1\text{ cm}^2$, 粗、细管内水银柱长度 $h_1=h_2=2\text{ cm}$, 封闭气体长度 $L=10\text{ cm}$. 大气压强 $p_0=76\text{ cmHg}$, 气体初始温度为 $27\text{ }^\circ\text{C}$. 现缓慢降低气体温度, 直到水银全部进入粗管内. (计算结果保留一位小数)

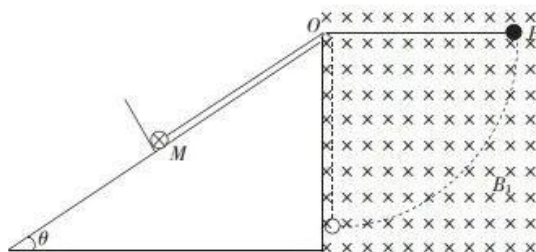
- (1) 求水银全部进入粗管时, 气体的温度.
- (2) 水银全部进入粗管后, 保持气体温度不变, 把玻璃管水平横放, 求稳定时封闭气体的长度.



15. (13分) 如图所示, 倾角 $\theta=37^\circ$ 的光滑绝缘斜面上水平放置一长为 L 的直导线 MN (图中只画出了 M 端), 已知直导线中通有从 M 到 N 的电流, 电流的大小为 I , 直导线 MN 的质量为 m , 直导线 MN 紧靠垂直于斜面的绝缘挡板放置. 在导线 MN 的中点系一轻质绝缘细线, 细线的另一端系一质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的小球, 斜面的右侧存在一垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度的大小 $B_1=$

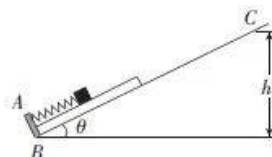
$\frac{m}{q}\sqrt{\frac{g}{2L}}$. 直导线 MN 处在一平行于纸面方向的匀强磁场(图中未画出) B_2 中. 将小球拉到图中 P 点处, 细线 OP 段水平, 且 OP 段的长度为 L. 若小球由静止开始释放, 在小球运动的过程中, 通电直导线 MN 始终处于静止状态, 求: (重力加速度为 g , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 所有摩擦阻力均不计)

- (1) 小球圆周运动到 O 点正下方时, 其对细线的拉力的大小;
- (2) 通电直导线 MN 所处的磁场的磁感应强度 B_2 的最小值.



16. (18 分) 如图所示, 倾角 $\theta=30^\circ$ 的光滑斜面上有固定挡板 AB, 斜面上 B、C 两点间的高度差为 h . 斜面上叠放着质量均为 m 的薄木板和小物块, 小物块与挡板之间有一根压缩并被锁定的轻弹簧, 弹簧与挡板和小物块接触但均不连接. 薄木板长为 l , 其下端位于挡板 AB 处, 整体处于静止状态. 已知弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$, 其中 x 为弹簧长度的改变量, k 为弹簧的劲度系数 (k 未知), 薄木板和小物块之间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度为 g .

- (1) 把薄木板和小物块固定在一起, 解除弹簧的锁定, 当薄木板下端与 B 点的高度差为 $0.25h$ 时, 弹簧与小物块分离, 薄木板上端恰能运动到 C 点, 求小物块与弹簧分离时的速率及弹簧的劲度系数 k 的大小;
- (2) 若薄木板和小物块之间不固定, 调整弹簧的压缩量及小物块在薄木板上的位置, 仍将压缩并被锁定的弹簧放在小物块与挡板间, 解除锁定, 为使薄木板上滑且与小物块间没有相对滑动, 求弹簧压缩量应满足的条件;
- (3) 若撤去弹簧, 薄木板和小物块之间不固定, 薄木板和小物块均放在挡板处, 给小物块沿斜面向上的初速度 v_0 (未知). 在向上运动过程中, 小物块恰好未离开薄木板, 求小物块沿斜面向上运动的最大位移. (结果用 h 表示)



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

