

物理试题

2026. 1

命审单位:重庆南开中学

考生注意:

1. 本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。
2. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。必须在题号所指示的答题区域作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上答题无效。

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,只有一项符合题目要求。

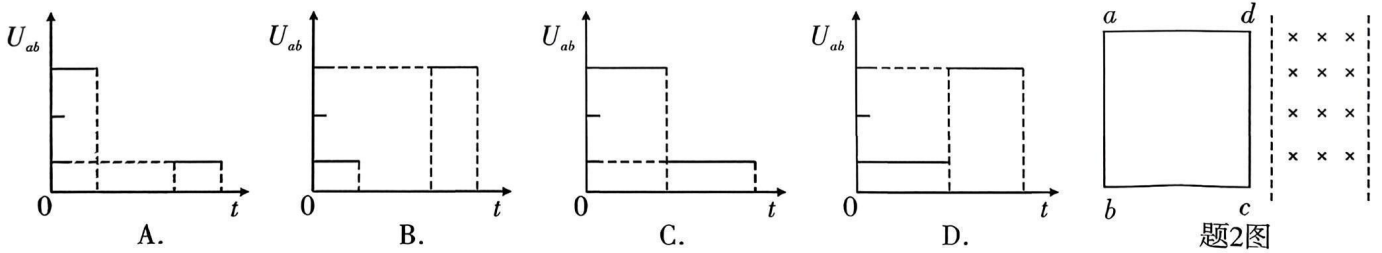
1. 郑钦文在澳大利亚的网球公开赛中击球后,网球以一定初速度斜向上方飞出。若忽略空气作用,则网球从飞出到落地的过程中,下列说法正确的是



题1图

- A. 网球做非匀变速曲线运动
- B. 网球在最高点的速度为 0
- C. 相同时间内网球速度的变化量相同
- D. 网球速度一直减小

2. 某手摇发电机原理简化为题 2 图:正方形导线框 $abcd$ 在条形匀强磁场中左右往复切割磁感线,从而供电。已知导线框电阻均匀,边长大于磁场宽度。某次导线框向右匀速穿过磁场,以 cd 边刚进入磁场时为零时刻,则 ab 间电势差 U_{ab} 随时间变化的图像,可能正确的是

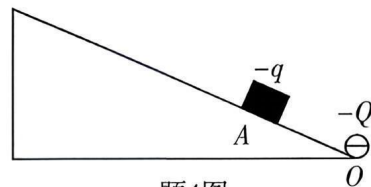


题2图

3. 2025 年 11 月,火星环绕探测器“天问一号”成功观测到来自太阳系以外的彗星——阿特拉斯。观测发现该彗星有一颗小卫星绕其做匀速圆周运动,测得卫星的轨道半径为 r ,运行周期为 T 。若彗星可视为半径为 R 的均匀球体,万有引力常量为 G ,忽略彗星以外其他星球对小卫星的影响,则下列说法正确的是

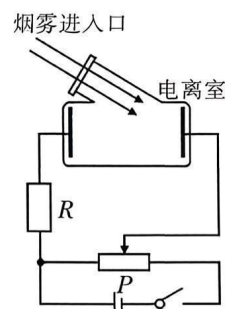
- A. 彗星的质量 $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$
- B. 彗星的质量 $M = \frac{GT^2}{4\pi^2 r^3}$
- C. 若卫星轨道半径增大,则周期变小
- D. 若卫星轨道半径增大,则卫星的绕行速度增大

4. 如题 4 图所示,粗糙绝缘斜面底端 O 点固定一个带电荷量为 Q 的负点电荷,现有一个带电荷量为 q 的负电小滑块,从斜面上 A 点静止释放后,先沿斜面往上运动再返回,则小滑块
- 上升过程中加速度先增大后减小
 - 上升过程中电势能一直增大
 - 下降过程中机械能可能增大
 - 返回时的最低点位置一定在 A 点上方



题4图

5. 某同学设计的烟雾报警器原理如题 5 图所示。电离室中有微量镭-241,其稳定释放的 α 粒子能使空气电离。此时在电离室两端加上电压时,便可在室内形成稳定的电流。一旦有烟雾颗粒进入,它们会吸附离子并阻碍离子运动导致电离室电流减小,从而使定值电阻 R 上的电压 U 相应降低,当 U 降至设定阈值时便会触发报警。

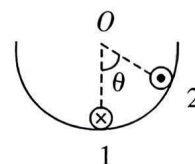


题5图

- 则当烟雾进入电离室后
- 电源的总功率会增大
 - 电离室两端电压会减小
 - 电源的路端电压会减小
 - 稳定后,再将 P 滑片向右滑动, U 可能先增大后不变
6. 一水平放置的光滑长半圆槽内有两根通以反向电流的水平长直平行导体棒,导体棒 1 固定于最低点处,可自由移动的导体棒 2 恰好处于静止状态(正视图如题 6 图所示)。已知导体棒 1 在导体棒 2 处产生的磁感应强度大小满足关系式 $B = \frac{kI}{x}$ (k 为常数, x 为两导体棒间距离,

I 为导体棒 1 中电流强度),若缓慢增大导体棒 2 中电流强度 I_2 ,则 $\frac{\Delta I_2}{\Delta x}$ 将

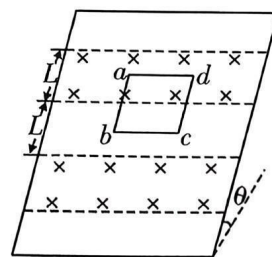
- 变大
- 变小
- 不变
- 无法确定



题6图

7. 某学习小组设计了一台电磁滑梯装置,简化模型如题 7 图所示。足够长倾角为 θ 的光滑绝缘斜面上分布着间隔均匀的水平平行磁场带,内有磁感应强度均为 B ,方向垂直斜面向下的匀强磁场,每个磁场带的宽度及相邻磁场带间隔均为 L 。现将一个质量为 M ,电阻为 R ,边长为 L 的正方形金属线框 $abcd$ 从斜面某处静止释放,已知重力加速度为 g ,则下滑过程中,下列说法正确的是

- 线框重力做功等于其动能增加、安培力做功、电热能之和
- 线框加速度随时间均匀减小
- 线框匀速时的速度大小 $v = \frac{MgR}{B^2 L^2}$
- 若线框从静止到速度为 v 的过程中所用时间为 t ,则正、反向通过导线横截面的电荷量之和 $Q = \frac{Mgt \sin \theta - Mv}{BL}$



题7图

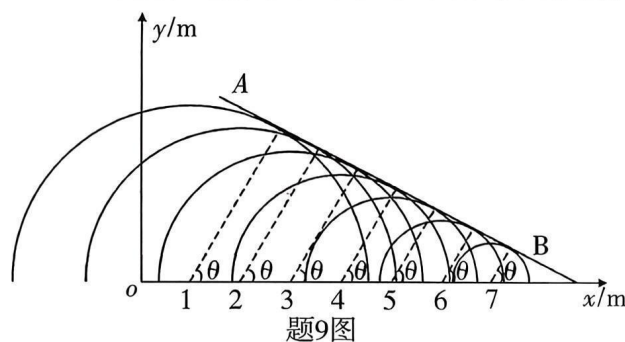
二、多项选择题:本题共3小题,每小题5分,共15分。在每小题给出的四个选项中,至少有两项符合题目要求。全部选对的得5分,选对但不全的得3分,不选或错选得0分。

8. 以下说法正确的是

- A. 牛顿提出了万有引力定律,但并未测出万有引力常量
- B. 奥斯特发现了磁场与电流间的作用,并提出了该力的大小公式 $F = BIL$
- C. 法拉第提出了电场的概念,又发现了磁生电的效应
- D. 安培为了解释磁体为什么能产生磁场,提出了分子电流假说

9. 雷达技术中国已是断代式领先,其中最先进的某相控阵雷达原理如题9图:在 xOy 直角坐标系中 $(k, 0)$ 的各坐标点 (k 为正整数) 都为雷达波发射单元,可向 $y > 0$ 空间发射波长 $\lambda = 2 \text{ m}$ 的以波源为圆心的同种圆形雷达波。若要利用波的叠加原理向 $\theta = 60^\circ$ 方向集中雷达波能量,只需使各雷达波在垂直该方向的直线 AB 上的相位相同即可;此时相邻两发射单元相位差大小为 $\Delta\varphi$ 。则

- A. $\Delta\varphi = \frac{\pi}{4}$
- B. $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$
- C. 若 θ 从 60° 开始减小,则 $\Delta\varphi$ 增大
- D. 若 θ 从 60° 开始减小,则 $\Delta\varphi$ 减小

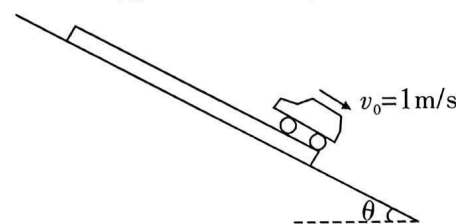


题9图

10. 如题10图:足够长的粗糙斜面倾角 $\theta = 30^\circ$;斜面上放一长 $L = 12 \text{ m}$,质量 $M = 10^3 \text{ kg}$ 的钢板,钢板与斜面间动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$;钢板上有一质量为 $2M$ 的汽车,汽车前后轮间距 $d = 3 \text{ m}$,

且车轮与钢板之间始终不打滑。开始时,汽车后轮与钢板下端对齐,两者正一起以 $v_0 = 1 \text{ m/s}$ 下滑,司机发现后 $t = 0 \text{ s}$ 时启动汽车向上行驶, $t = 5 \text{ s}$ 时车前轮到达钢板上端且汽车速度刚好为0。若汽车发动机将汽油化学能转化为机械能的效率为 50% , $g = 10 \text{ m/s}^2$,则

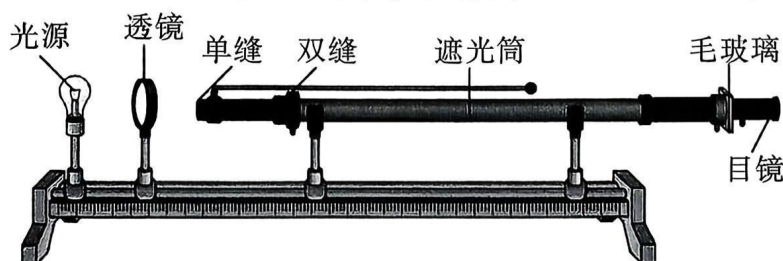
- A. $t = 5 \text{ s}$ 时,钢板的速度大小为 3 m/s
- B. 从 $t = 0 \text{ s}$ 到 $t = 5 \text{ s}$ 过程中,钢板对车的摩擦力对车做负功,车对钢板的摩擦力对钢板做正功,这两个功之和为0
- C. 从 $t = 0 \text{ s}$ 到 $t = 5 \text{ s}$ 过程中,汽车沿斜面向上走了 2 m
- D. 从 $t = 0 \text{ s}$ 到 $t = 5 \text{ s}$ 过程中,汽车发动机需要消耗的汽油化学能为 93000 J



题10图

三、实验题:本题共2个小题,11题6分,12题9分,共15分。

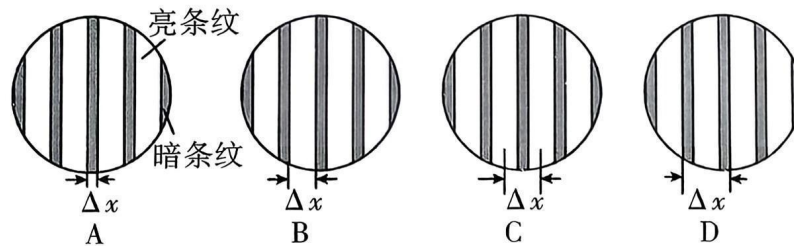
11. (6分)某同学利用如图所示装置研究双缝干涉现象并测量光的波长,



(1) 下列与实验相关的说法中正确的是_____。

- A. 透镜的作用是使得射向单缝的光更集中
- B. 测量过程中误将 6 个条纹间距数成 5 个, 波长测量值偏小
- C. 将双缝的间距变小, 其他条件不变, 则干涉条纹间距变窄

(2) 下列图示中条纹间距表示正确的是_____。

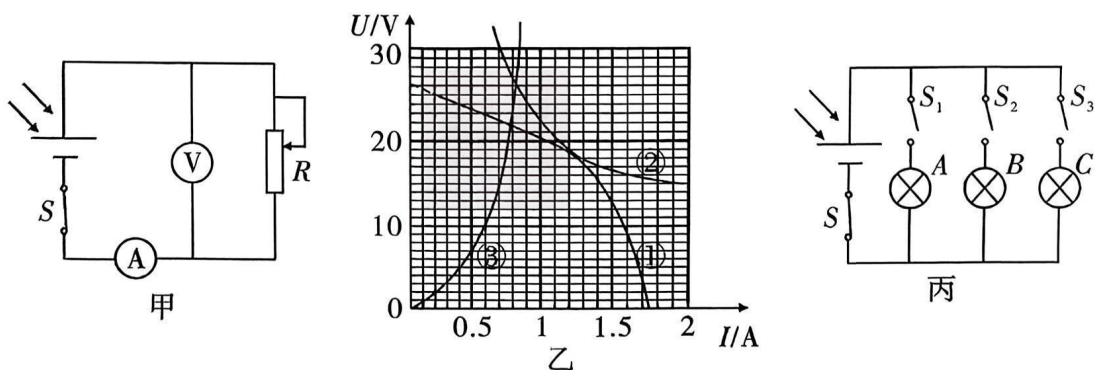


(3) 该同学测得双缝到光屏的距离 $L = 70.00 \text{ cm}$, 已知双缝间距 $d_0 = 0.25 \text{ mm}$, 对干涉条纹进行测量, 并记录第一条和第六条亮纹中心位置对应的游标卡尺读数分别为: 9.60 mm 和 17.08 mm , 则该单色光的波长 $\lambda =$ _____ m (结果保留三位有效数字)。

12. (9 分) 中国的光伏产业十分发达, 某兴趣小组找来一块光伏电池板和三个完全相同的灯泡 A、B、C, 研究电池板给灯泡供电的情况。(所有结果保留到小数点后一位)

(1) 他们先连好甲图所示电路(电表均视为理想电表), 在稳定光照情况下多次改变 R , 测得多组 (U, I) 值。利用计算机软件, 用这些测得的 (U, I) 值生成乙图中的曲线①; 软件再另外自行生成一条 U 和 I 的反比例曲线②, 与曲线①刚好相切。由曲线①和曲线②可得, 在这种稳定光照情况下, 该光伏电池板的电动势为 _____ V , 最大输出功率为 _____ W 。

(2) 灯泡 A 的伏安特性曲线如乙图中的曲线③。将该光伏电池板和 A、B、C 三个灯泡连成电路丙, 在(1)中稳定光照情况下: 只闭合 S_1 , A 灯的功率为 _____ W ; S_1 、 S_2 、 S_3 全闭合时, 该电源的输出效率为 _____ %。



四、计算题:13 题 10 分,14 题 14 分,15 题 18 分,共 42 分。

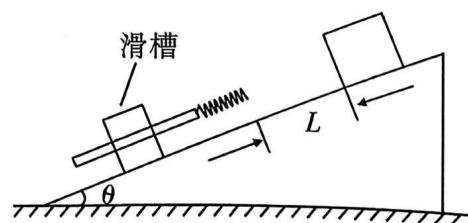
13. (10 分) 跑步已经成为许多同学锻炼身体的方式。体育课上,一纵队共 30 位同学均以 4 m/s 的速度在平直跑道上,保持前后两人 3 m 的间距匀速跑步。相邻平直跑道上,小南同学以 10 m/s 的速度同方向匀速跑动。当小南在队伍后方距离队伍最后一位同学 6 m 时,开始以 0.5 m/s^2 的加速度做匀减速直线运动。在此后的跑步过程中,求:

- (1) 小南减速运动过程中的总位移大小;
- (2) 小南从追上队伍中最后一位同学到与队伍完全错开,共经历了多少时间。

14. (14 分) 如图所示,一倾角 $\theta = 30^\circ$ 的足够长光滑斜面固定在水平面上。斜面上固定了一中间带孔的滑槽。一轻质直杆平行于斜面穿在滑槽中,另一端与一劲度系数为 $k = 25 \text{ N/m}$ 、沿杆方向的轻弹簧相连,轻质直杆与滑槽的最大静摩擦力为 $f = 12.5 \text{ N}$ 。现将一质量为 $m = 1 \text{ kg}$ 的小滑块从距离弹簧上端 $L = 0.2 \text{ m}$ 处静止释放。已知弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$

(x 为弹簧的形变量)、滑动摩擦力等于最大静摩擦力、弹簧始终在弹性限度内且不会碰到滑槽、当地重力加速度取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 求:

- (1) 滑块下滑的最大速度 v_m 的大小;
- (2) 直杆开始运动时弹簧的形变量以及全程产生的热量;
- (3) 若使滑块从距离弹簧上端 $3L$ 处静止释放,求滑块与弹簧分离时的速度大小 v 。



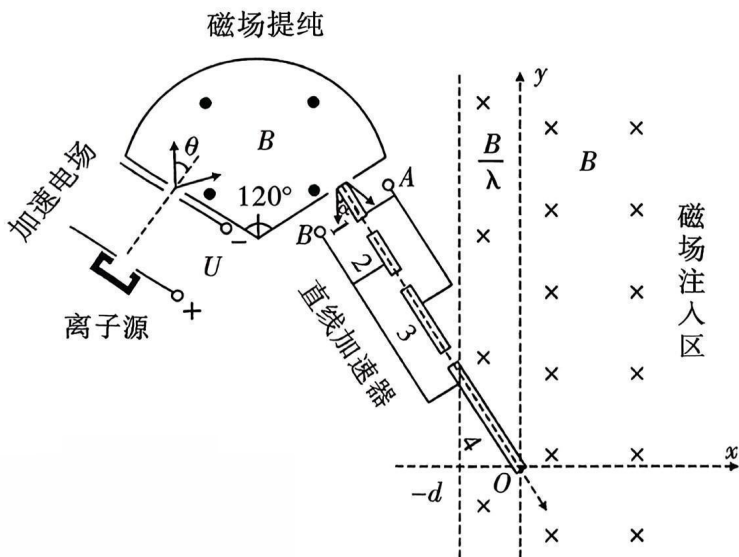
题14图

15. (18分) 离子注入是半导体掺杂的核心技术,其原理是利用电磁场对离子束进行筛选、加速和精准控制,我国科研团队在此领域取得重要突破。如题15图甲所示,简化装置由离子源、扇形分析磁场、直线加速器和磁场注入区组成。其工作流程如下:

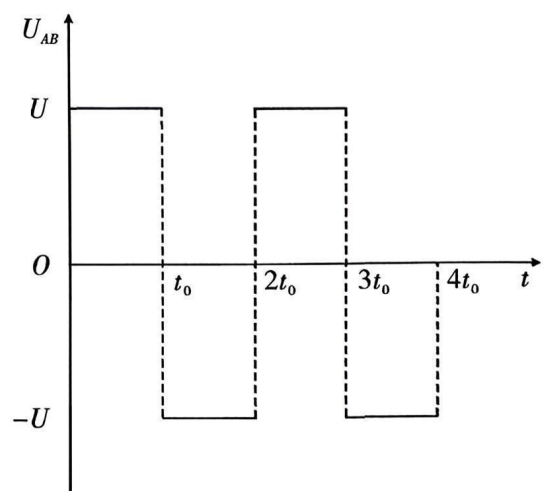
离子源将掺杂物质电离。电离出的正离子因具有微小初速度(大小可忽略)形成离子束,再经电压为 U 的电场加速后,获得相同速率。接着以散射角 2θ (θ 很小) 进入正立的扇形匀强磁场区域(磁感应强度大小为 B , 方向垂直纸面向外, 圆弧对应的圆心角为 120°)。此区域不仅能将比荷为 k 的正离子从另一侧直线边界的狭缝中筛选出来, 还能对离子进行汇聚(离子离开时的散射角为 2α), 其中垂直扇形边界入射的离子恰好垂直边界出射。筛选出的某离子在 $t=0$ 时进入由4个理想金属细圆筒(筒内磁感应强度和电场强度均为零)组成的直线加速器, 每个圆筒内的运动时间为 t_0 。加速器与扇形磁场边界垂直, 其 A 、 B 两端接入有效值为 U 、周期为 $2t_0$ 的交变电压, 波形如题15图乙所示。经圆筒间隙瞬时加速后的离子沿圆筒轴线进入垂直于纸面向里的磁场注入区, 以入射点 O 为原点建立 xOy 坐标系。在 $x>0$ 区域, 磁感应强度大小为 B ; 在 $-d < x < 0$ 区域, 磁感应强度大小为 $\frac{B}{\lambda}$ ($\lambda > 0$)。

其中, 末级圆筒长度大于 $2d$, 大小不计的半导体晶圆平行于 y 轴放置在直线 $y=20d$ 上的某处。忽略离子间相互作用、边界效应及相对论效应, $\cos \theta \approx 1, \sin \theta \approx \theta$ 。不计离子重力和 θ 的平方项。

- (1) 求离子在扇形磁场中的运动半径;
- (2) 求第3个金属圆筒的长度以及离子进、出扇形分析磁场时, 其速度方向与狭缝法线夹角的比值;
- (3) 为使离子束能恰好垂直注入到晶圆表面, 求参数 λ 应满足的条件。



题15图甲



题15图乙