

莆田市 2027 届高三开学质量诊断试卷

物 理

本试卷满分 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、准考证号填写在答题卡上。

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，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。

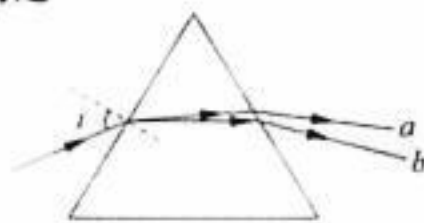
一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 一游客从某酒店驾车去湄洲岛文甲码头，手机导航显示，选择走“距离最短”有 41 km，需用时 59 min；选择走“高速优先”有 44 km，需用时 41 min，则下列判断正确的是

- A. 走“高速优先”位移较大
- B. 走“距离最短”路程较小
- C. 走“距离最短”平均速度较大
- D. 走“高速优先”平均速率较小

2. 三棱镜常用于光谱分析，是光学仪器中的核心部件之一。如图所示，一束复色光通过三棱镜后分解成两束单色光 a 、 b 。关于单色光 a 、 b ，下列说法正确的是

- A. 在该三棱镜中 a 光的波长小于 b 光
- B. 该三棱镜对 a 光的折射率大于对 b 光
- C. 在该三棱镜中 a 光的传播速度大于 b 光
- D. 把 a 光和 b 光同时照射到同一区域，能产生稳定的干涉图样

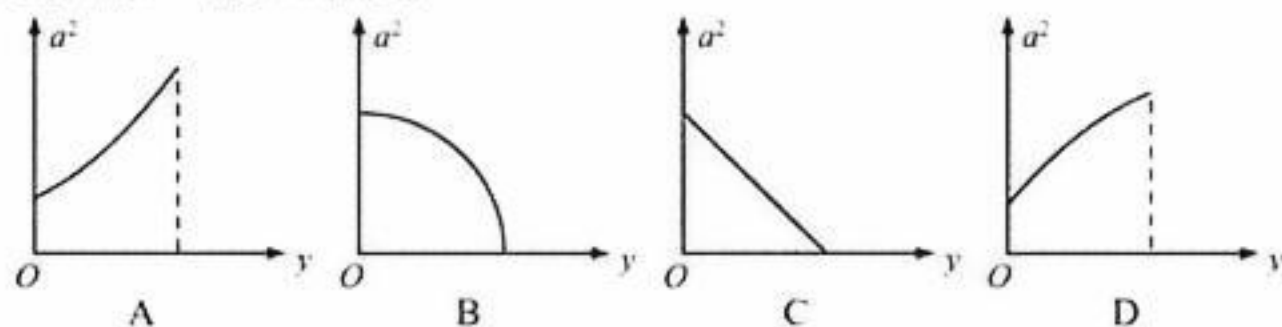
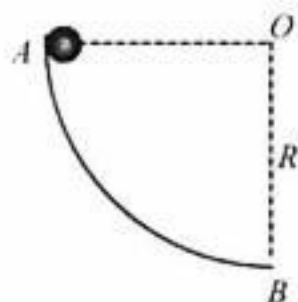


3. 莆仙方言保留了古汉语的许多特征，例如称筷子为“箸”。在一次趣味游戏中，某同学用两根不锈钢筷子夹住一颗质量为 m 的光滑玻璃小球，两根筷子处在同一竖直平面内，右侧筷子始终保持竖直状态，缓慢转动左侧筷子，使左侧筷子与竖直方向的夹角 θ 逐渐增大，全过程玻璃小球保持静止。设左侧筷子对小球的弹力大小为 F_1 ，右侧筷子对小球的弹力大小为 F_2 ，该过程中

- A. F_2 保持不变
- B. F_1 先减小再增大
- C. F_1 始终大于 F_2
- D. 两根筷子对小球弹力的合力不断减小



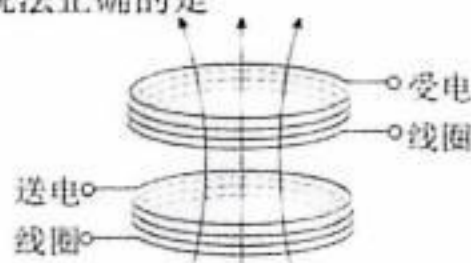
4. 如图所示, 固定在竖直平面内的光滑四分之一圆弧轨道 AB , 其轨道半径为 R 。一小球从圆弧轨道的最高点 A 处由静止释放后沿轨道运动, 不计空气阻力, 下列关于该小球运动的加速度平方 a^2 与其竖直位移 y 的关系图像, 可能正确的是



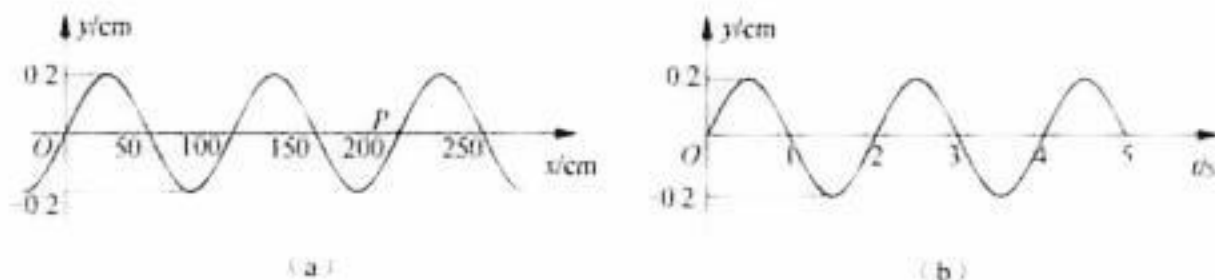
二、双项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。在每小题给出的四个选项中, 只有两项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

5. 第四代人工心脏采用的无线充电技术从根本上解决了创口感染难题, 是人工心脏技术一次革命性的进步。如图为无线充电原理图, 由与人工心脏储电电路相连的受电线圈和与充电器相连的送电线圈构成。送电线圈连接 $u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V) 的交流电, 送电线圈与受电线圈匝数之比为 55:1, 在工作状态下可视为理想变压器。下列说法正确的是

- A. 受电线圈的输出电压有效值为 4V
B. 送电线圈可接恒定电源对人工心脏电池进行充电
C. 送电线圈与受电线圈中交变电流的频率均为 50Hz
D. 人工心脏无线充电时, 受电线圈始终有收缩的趋势



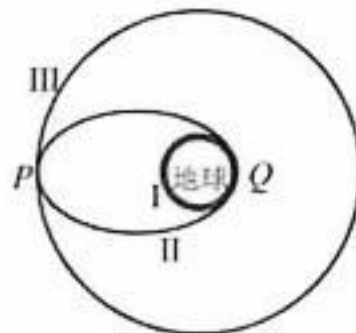
6. 图 (a) 是一列简谐横波在 $t = 2$ s 时的图像, 图 (b) 是这列波中质点 P 的振动图像, 则该列波的



- A. 周期为 2 s
B. 波长为 50 cm
C. 振幅为 0.4 cm
D. 传播方向沿 x 轴负方向

7. 如图所示为某人造地球卫星发射过程的示意图。先将卫星发射到近地圆轨道 I, 经 Q 点变速进入椭圆轨道 II, 再经椭圆轨道 II 的远地点 P 变速进入预定圆轨道 III。已知地球半径为 R , 卫星在圆轨道 I 上运行时的动能为 E 。圆轨道 III 距离地面高度为 $4R$ 。取无穷远处引力势能为零, 则质量为 m 的物体在距离地球球心为 r 时的引力势能 $E_p = -G \frac{Mm}{r}$ (M 为地球的质量, G 为引力常量) 不计卫星在变轨过程的质量变化, 则卫星

- A. 在圆轨道 I 和 III 上的运行速率之比为 5:1
B. 在椭圆轨道 II 上经过 Q 点的速率大于 P 点
C. 在椭圆轨道 II 上 Q 点的动能为 $2E$
D. 在圆轨道 I 和椭圆轨道 II 上的运行周期之比为 $1:3\sqrt{3}$



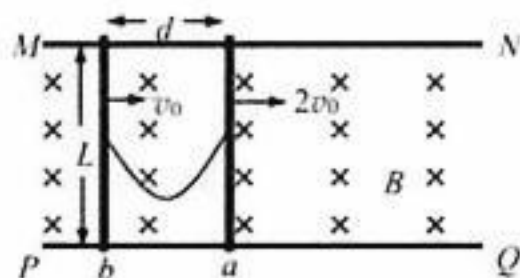
8. 如图所示, 足够长的光滑金属导轨 MN 、 PQ 水平平行放置于竖直向下、磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 导轨间距为 L 。导体棒 a 、 b 中点通过一长为 $2d$ 不可伸长的绝缘轻绳连接, 垂直导轨放置且接触良好, 两导体棒的质量均为 m , 导体棒 a 、 b 在导轨间的电阻分别为 R 、 $2R$ 。 $t=0$ 时, a 、 b 间的距离为 d 。现导体棒 a 、 b 分别以速率 $2v_0$ 、 v_0 水平向右运动, t_0 时刻回路电流恰好为零。已知 $d = \frac{2mv_0R}{B^2L^2}$, 不计空气阻力和导轨电阻, 则

A. $t=0$ 时回路中电流大小为 $\frac{BLv_0}{R}$

B. t_0 时刻 a 、 b 的速率均为 $\frac{3}{2}v_0$

C. $0 \sim t_0$ 时间内通过导体棒 b 的电荷量为 $\frac{3mv_0}{4BL}$

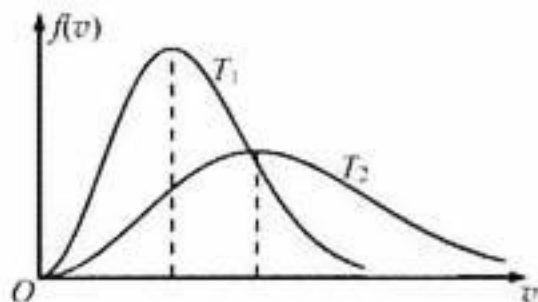
D. 若仅将 $t=0$ 时导体棒 a 的速率变为 $3v_0$, 则系统稳定时回路产生的焦耳热为 $\frac{8}{9}mv_0^2$



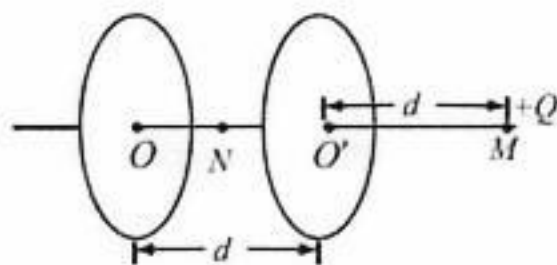
三、非选择题: 本题共 8 小题, 共 60 分, 其中 9、10、11 题为填空题, 12、13 题为实验题, 14~16 题为计算题。考生根据要求作答。

9. (3 分) 为攻克清洁能源难题, 我国“人造太阳”装置不断突破高温等离子体约束技术。当装置内氦等离子体被加热到适当高温时, 可能发生氦核参与的几种聚变反应, 并释放能量。这几种反应的总效果可表示为 $6\text{}^4_2\text{He} \rightarrow k\text{}^4_2\text{He} + d\text{}^1_1\text{H} + 2\text{}^1_0\text{n} + 43.15\text{MeV}$, 则该过程中反应前核子的总质量 _____ 反应后核子的总质量 (填“大于”“等于”或“小于”), 反应方程中的 $k =$ _____, $d =$ _____。

10. (3 分) 一定质量的理想气体, 其体积保持不变, 温度由 T_1 变化到 T_2 , 两种状态下气体分子的速率分布如图所示, 图中 $f(v)$ 是速率 v 附近单位速率区间内分子数占总分子数的百分比。则 T_1 _____ T_2 (填“>”“=”或“<”), 两种状态下所对应的压强 p_1 _____ p_2 (填“>”“=”或“<”), 此过程气体需要 _____ 热量 (填“吸收”或“放出”)。



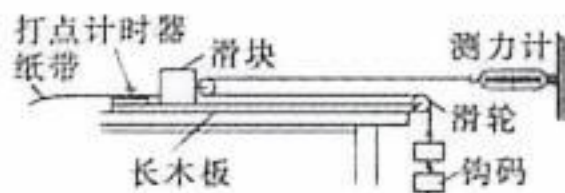
第 10 题图



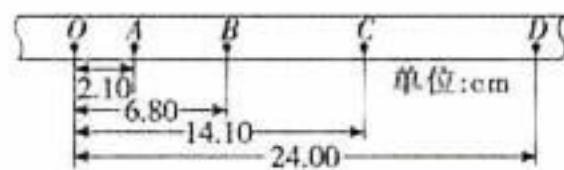
第 11 题图

11. (3 分) 如图所示, 将两个外形完全相同且带等量异种电荷的圆盘竖直正对放置, 两盘间距为 d , OO' 为两盘中心连线, OO' 连线上的 M 点到 O' 的距离为 d 。现将一电荷量为 $+Q$ 的点电荷放置在 M 点时, OO' 的中点 N 处电场强度为 0。已知静电力常量为 k , 忽略点电荷对两盘电荷分布的影响, 则右侧圆盘带 _____ (填“正电”或“负电”), 右侧圆盘在 N 点产生的场强大小为 _____。

12. (5分) 利用如图(a)所示的实验装置,可测量滑块与木板间的动摩擦因数。一端装有滑轮的长木板固定在水平桌面上,长木板上有一滑块,滑块右端固定一个动滑轮,钩码和弹簧测力计通过绕在滑轮上的轻绳相连,放开钩码,滑块在水平拉力作用下做匀加速直线运动。



(a)

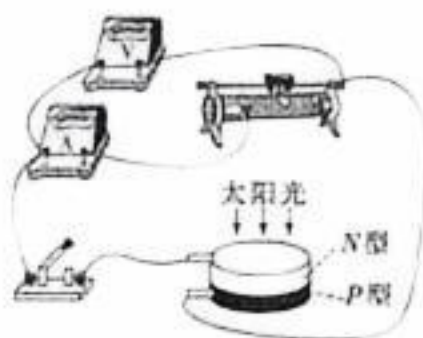


(b)

- (1) 打点计时器所用交流电频率为 50 Hz, 实验得到一条如图(b)所示的纸带(每相邻两个计数点间有 4 个点图中未画出) 打点计时器在打 B 点时, 滑块运动的速度大小为 _____ m/s, 滑块运动的加速度大小是 _____ m/s² (计算结果均保留 2 位有效数字) 若交流电的实际频率大于 50 Hz, 则上述计算结果与实际值相比 _____ (填“偏大”“偏小”或“相同”)

- (2) 已知滑块和动滑轮的总质量为 M , 当地重力加速度为 g 。若实验中弹簧测力计示数为 F 时, 测得滑块运动的加速度为 a , 则滑块和木板之间动摩擦因数的计算式为 $\mu =$ _____ (结果用 F 、 M 、 a 、 g 表示)

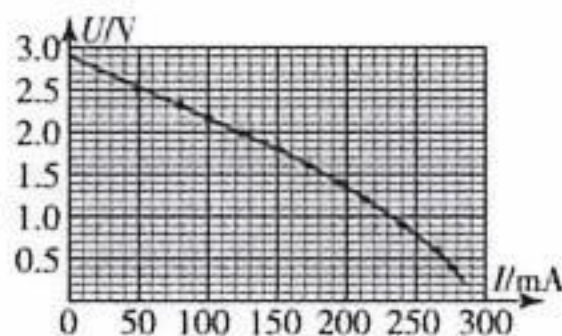
13. (7分) 某同学要测量某太阳能电池的电动势和内阻, 在一定光照下, 该太阳能电池有一定的电动势, 但其内阻不是确定的值, 内阻大小随输出电流的变化而变化。该同学设计了图(a)所示的电路。



(a)



(b)

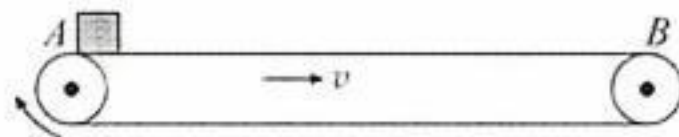


(c)

- (1) 闭合开关前, 应将滑动变阻器的滑片移到最 _____ (填“左”或“右”) 端。闭合开关后, 调节滑动变阻器, 实验测得多组电流表示数 I 和电压表示数 U , 某次电流表的示数如图(b)所示, 则这时电路中的电流为 _____ A。
- (2) 根据测得的多组数据作 $U-I$ 图像如图(c)所示, 根据图像可以判断, 在实验给定的光照条件下, 该太阳能电池的电动势为 _____ V (保留 2 位有效数字), 由图(c)可知, 当电流 I 满足 $0 \leq I \leq 150$ mA 时, U 与 I 呈线性关系, 此时该电池的内阻 $r =$ _____ Ω (保留 2 位有效数字) 在不满足 U 与 I 呈线性关系的条件下, 电池内阻随输出电流的增大而 _____ (填“增大”“不变”或“减小”)
- (3) 由于电压表分流, 使测得的电动势比真实值 _____ (填“大”或“小”)

14. (11 分) 在物流中心, 常用传送带运送货物。如图所示, 水平放置的传送带以速度 $v = 4 \text{ m/s}$ 向右运行, 现将一质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的小物体无初速度地放在传送带 A 端, 小物体与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$, A 端与 B 端相距 6 m , 重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 求小物体

- (1) 匀加速时的加速度;
- (2) 在传送带上运动的总时间。



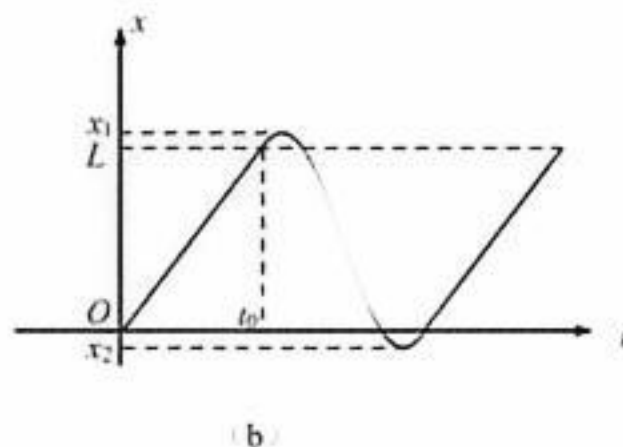
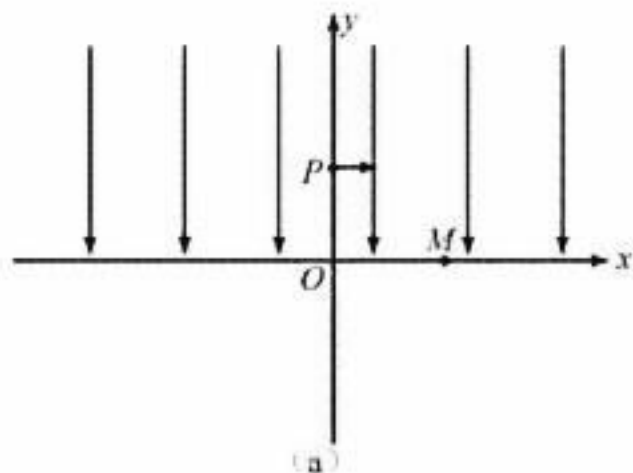
15. (12 分) 如图 (a) 所示, 在 $y > 0$ 区域分布着沿着 y 轴负方向的匀强电场, 在 $y < 0$ 区域分布着垂直于纸面的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B , 方向未知。 $t = 0$ 时刻一带电粒子从

$P(0, \frac{\sqrt{3}}{2}L)$ 点沿 x 轴正方向射入电场, t_0 时刻从 x 轴上的 $M(L, 0)$ 点射入磁场。粒

子运动过程的位置横坐标 x 与时间 t 变化关系如图 (b) 所示, x_1, x_2 为图线最高点和最低

点的位置横坐标。已知 $x_1 = \frac{3+2\sqrt{3}}{6}L$ 、 $x_2 = \frac{3-2\sqrt{3}}{6}L$, 不计带电粒子的重力, 求

- (1) 带电粒子第一次经过 M 点的速度大小;
- (2) 匀强电场的场强大小;
- (3) 带电粒子从 P 点到第二次经过 M 点所用的时间。



16. (16分) 如图(a)所示, 在表面光滑的固定水平桌面上, 一个处于压缩状态的轻弹簧左侧固定, 一小球 A 紧靠弹簧右端且不拴接, 小球 B 静止在桌面上, 两球质量均为 m 。桌子右侧有一质量为 $3m$ 的小车, 静止在光滑水平地面上。小车内有光滑细管道 def , 管道口 d 下沿刚好与桌面右端平齐, 其中 de 段为四分之一圆弧, 半径为 $\frac{v^2}{4g}$; ef 段竖直, 管内填充一种特殊轻质物质。现释放弹簧, A 离开弹簧后与 B 发生弹性碰撞; B 以速度大小 v 经过 d 处进入管道, 再经过时间 t 到达 e 处; B 过 e 处后立即减速, 减速过程加速度大小的倒数 $\frac{1}{a}$ 与竖直分速度 v_y 的关系如图(b)所示, v_{ey} (大小未知) 为 B 刚进入 ef 段的竖直分速度。空气阻力不计, 重力加速度大小为 g 。求

- (1) 释放时弹簧弹性势能的大小;
- (2) B 过 e 处的速度大小;
- (3) B 自进入管道到第一次运动至最低点的过程中, 小车运动的位移大小。

