

2024 届高三模拟考试

物理试题 2024.03

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
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. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题目要求的。

1. 2023 年 8 月 24 日，日本福岛核电站启动核污染水排海，核污染水里含高达 64 种核放射性元素，其中碘 129 的半衰期为 1570 万年，其衰变方程为 ${}_{53}^{129}\text{I} \rightarrow {}_Z^AX + {}_{-1}^0\text{e}$ ，下列说法正确的是

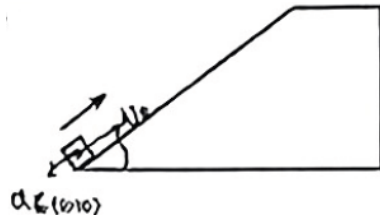
- A. 核污染水被稀释后碘 129 的半衰期变长 B. 衰变生成了电子，说明原子核中存在电子
- C. X 核内的中子数为 76 D. ${}_{53}^{129}\text{I}$ 的比结合能小于 ${}_Z^AX$ 的比结合能

2. 如图所示，取一个透明塑料瓶，向瓶内注入少量的水。将橡胶塞打孔，安装上气门嘴，再用橡胶塞把瓶口塞紧，并向瓶内打气。观察发现橡胶塞跳出时，瓶内出现白雾，下列说法正确的是



- A. 打气过程中，瓶内气体的分子动能保持不变
- B. 打气过程中，瓶内气体的压强与热力学温度成正比
- C. 橡胶塞跳出后，瓶内气体迅速膨胀，温度降低
- D. 橡胶塞跳出后，瓶内水迅速蒸发，出现白雾
3. 如图所示，光滑斜面与平台相连，小物块以某一初速度从斜面底端冲上斜面并从平台右

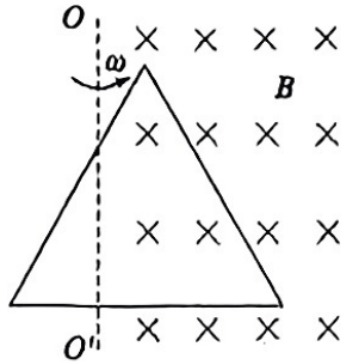
端滑落。已知斜面长 2m，小物块在斜面上运动的时间为 1s，则其初速度的大小可能为



- A. 2m/s B. 3m/s C. 4m/s D. 5m/s

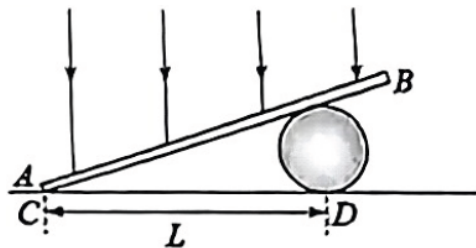
4. 如图所示，匀强磁场的左边界为 OO' ，磁场方向垂直于纸面向里、磁感应强度大小为 B 。

$t=0$ 时刻，面积为 S 的单匝三角形线圈与磁场垂直，三分之二的面积处于磁场中。当线圈绕 OO' 以角速度 ω 匀速转动，产生感应电动势的有效值为



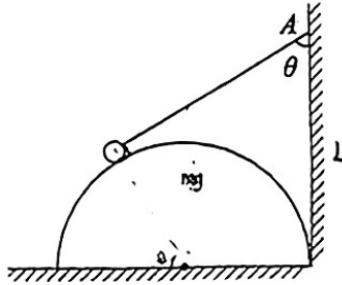
- A. $\frac{\sqrt{5}BS\omega}{6}$ B. $\frac{\sqrt{10}BS\omega}{6}$ C. $\frac{\sqrt{5}BS\omega}{3}$ D. $\frac{\sqrt{2}BS\omega}{4}$

5. 利用薄膜干涉原理可以测量金属丝的直径。将矩形的平行薄玻璃板 AB 放在水平标准工件的上面，右侧垫有粗细均匀的直金属丝，在标准工件与玻璃板之间形成一个楔形空气膜，其截面如图所示。用波长为 λ 的光，垂直标准工件方向射向玻璃板，在玻璃板上方形形成平行条纹，测出相邻亮条纹中心间的距离为 Δx ，金属丝与标准工件的接触点 D 到楔形顶端 C 点的距离为 L ，以下说法正确的是



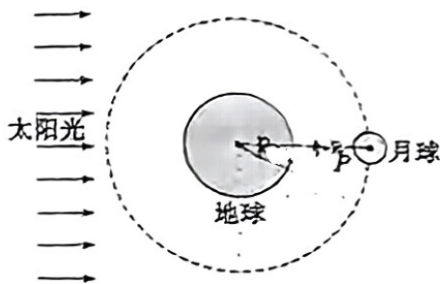
- A. 条纹方向平行于 CD B. 金属丝的直径 $\frac{\lambda L}{2\Delta x}$
 C. 当金属丝向右移动少许时， Δx 变小 D. 在同一位置换用更细的金属丝时， Δx 变小
6. 如图所示，质量为 M 的光滑半圆柱体紧靠墙根放置，质量为 m 的小球由长度为 L 的细

线悬挂于竖直墙壁上的 A 点，静止在半圆柱体上， A 点距离地面的高度为 L ，细线与竖直方向夹角为 θ 。已知半圆柱体的半径可变化（质量不变），小球可视为质点，重力加速度为 g ，不计一切摩擦，下列说法正确的是



- A. 当 $\theta = 60^\circ$ 时，细线对小球的拉力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$
- B. 当 $\theta = 60^\circ$ 时，半圆柱体对小球的支持力大小为 $\frac{1}{2}mg$
- C. 半圆柱体受到水平地面的弹力大小为 $Mg + mg \sin^2 \theta$
- D. 半圆柱体受到竖直墙壁的弹力最大值为 mg

7. 地球与月球之间有一种有趣的“潮汐锁定”现象，即月球永远以同一面朝向着地球。如图所示，太阳光平行照射到地球上，月球绕地球做匀速圆周运动的半径为 r 。已知地球半径为 R ，地球表面的重力加速度为 g ，设从月球上正对地球的 P 点看向地球的视角为 α 。在月球绕地球运动一周的过程中，下列说法正确的是



- A. 地球的密度为 $\frac{3g}{4\pi R^3 G}$
- B. 月球自转的角速度为 $2\pi\sqrt{\frac{gR^2}{r^3}}$
- C. 太阳光照射月球的时间为 $(\pi + \alpha)\sqrt{\frac{r^3}{gR^2}}$
- D. 月球上的 P 点被照亮的时间为 $(\pi - \alpha)\sqrt{\frac{r^3}{gR^2}}$

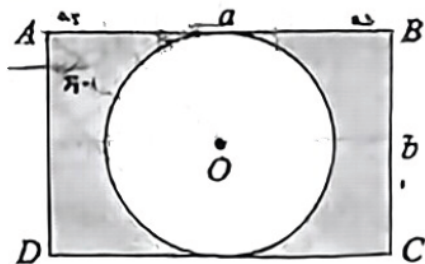
8. 磷脂双分子层是构成细胞膜的基本支架, 分子层之间具有弹性, 可近似类比成劲度系数为 k' 的轻质弹簧。细胞膜上的离子泵可以输运阴阳离子, 使其均匀地分布在分子层上, 其结构示意图如图所示。已知无限大均匀带电薄板周围的电场为匀强电场, 静电力常量为 k , 介质的相对介电常数为 ϵ_r , 细胞膜的面积 $S \gg d^2$ 。当内外两膜层分别带有电荷量 Q 和 $-Q$ 时, 关于两分子膜层之间距离的变化情况, 下列说法正确的是



- A. 分子层间的距离增加了 $\frac{2\pi k Q^2}{\epsilon_r S k'}$ B. 分子层间的距离减小了 $\frac{2\pi k Q^2}{\epsilon_r S k'}$
- C. 分子层间的距离增加了 $\frac{4\pi k Q^2}{\epsilon_r S k'}$ D. 分子层间的距离减小了 $\frac{4\pi k Q^2}{\epsilon_r S k'}$

二、多项选择题: 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, 有多项符合题目要求。全部选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

3. 如图所示, 长方形 $ABCD$ 为柱状中空透明物体的横截面, 长边 $a = 3\text{cm}$, 短边 $b = 2\text{cm}$, 截面圆的圆心 O 在长方形对角线的交点, 半径为 $R = 1\text{cm}$, 圆心 O 处有一单色点光源。已知光在真空中传播的速度为 $3 \times 10^8 \text{m/s}$, 材料的折射率 $n = 2$ 。不考虑光的反射, 下列说法正确的是



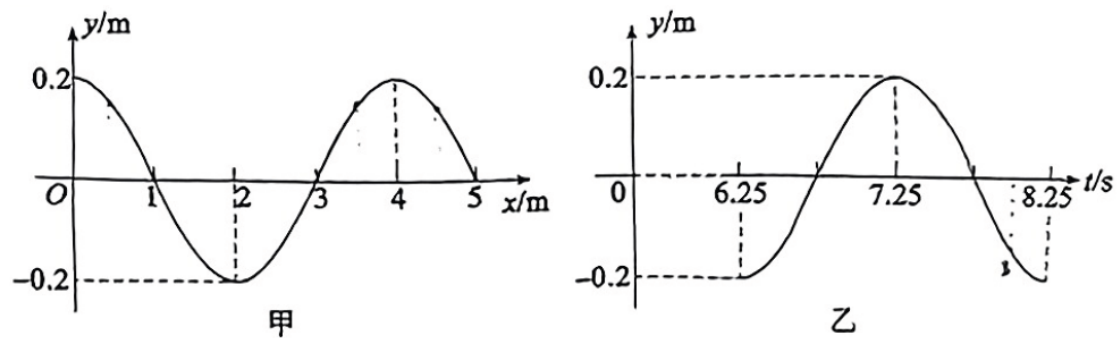
- A. 长方形 $ABCD$ 四边有光线射出的区域的总长度为 $\frac{8\sqrt{3}}{3} \text{cm}$
- B. 长方形 $ABCD$ 四边有光线射出的区域的总长度为 $\frac{10\sqrt{3}}{3} \text{cm}$
- C. 在从长方形 $ABCD$ 四边射出的光线中, 光从 O 点到 $ABCD$ 边传播所用的最长时间

$$\frac{2\sqrt{3}-3}{3} \times 10^{-10} \text{ s}$$

D. 在从长方形 $ABCD$ 四边射出的光线中, 光从 O 点到 $ABCD$ 边传播所用的最长时间

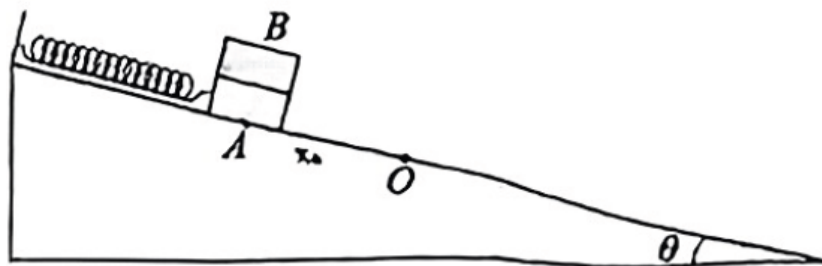
$$\frac{2\sqrt{3}-1}{3} \times 10^{-10} \text{ s}$$

10. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, $t = 6\text{s}$ 时的波形, 如图甲所示。 x 轴正方向上的 A 点与坐标原点 O 之间的距离小于两个波长, 以该处为平衡位置的质点的振动图像, 如图乙所示。 本题所涉及质点均已起振。 下列说法正确的是



- A. 该列波的波速为 2.0m/s
- B. A 点的 x 坐标可能为 6.5m
- C. $t = 0$ 时, A 处质点的加速度方向沿 y 轴负方向
- D. $t = 13\text{s}$ 时, A 处质点的速度方向沿 y 轴负方向

11. 如图所示, 劲度系数为 k 的轻质弹簧一端固定在足够长斜面的顶端, 另一端与物块 A 栓接, 且与斜面平行, O 点为弹簧原长位置。 斜面的倾角为 θ , 物块 A 与斜面之间的动摩擦因数 $\mu = \frac{1}{2} \tan \theta$, 物块 B 叠放在 A 上。 将两物块从 O 点上方 x_0 处由静止释放, 运动过程中 A 、 B 始终相对静止。 已知两物块可视为质点、质量均为 m , 重力加速度为 g 。 则物块从释放到第一次返回最高点的过程中, 下列说法正确的是



- A. 物块下滑的最大速度出现在 O 点下方距离为 $\frac{mg \sin \theta}{k}$ 位置

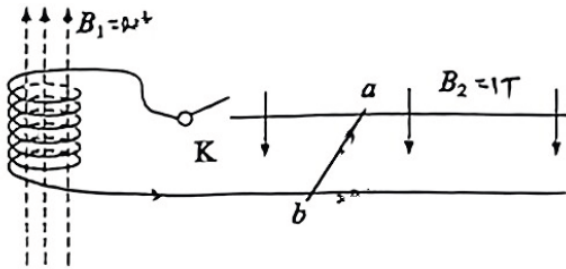
B. 物体 B 所受静摩擦力的最大值为 $\frac{1}{2}k(x_0 + \frac{mg \sin \theta}{k})$

C. 物体 B 重力势能减少量为 $\frac{4m^2 g^2 \sin^2 \theta}{k}$

D. 系统因摩擦产生的热量为 $4mg \sin \theta (x_0 + \frac{mg \sin \theta}{k})$

12. 如图所示, 足够长的平行金属导轨固定在水平面内, 间距 $L = 0.5\text{m}$, 电阻不计。与导轨左端连接的线圈面积 $S = 0.1\text{m}^2$, 内阻 $r = 0.5\Omega$, 匝数 $n = 200$ 匝。一根长 $L = 0.5\text{m}$, 质量 $m = 0.2\text{kg}$ 、电阻 $R = 2\Omega$ 的导体棒 ab 垂直放置在导轨上, 与导轨间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$ 。线圈内的磁场平行于轴线向上, 磁感应强度的大小随时间变化的关系为

$B_1 = 0.2t$; 导轨之间的匀强磁场方向竖直向下, 磁感应强度的大小 $B_2 = 1\text{T}$ 。 $t = 0$ 时刻闭合开关, 当 $t = 8.0\text{s}$ 时导体棒已达到最大速度, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。则



A. 刚合上开关时导体棒的加速度为 4m/s^2

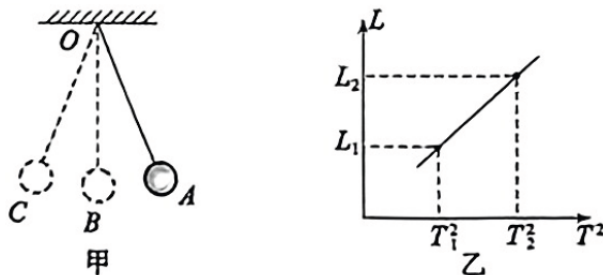
B. 导体棒运动速度的最大值为 4m/s

C. $0 \sim 8.0\text{s}$ 内导体棒的位移大小为 16m

D. $0 \sim 8.0\text{s}$ 内整个电路产生的焦耳热为 20.8J

三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

13. (6 分) 某同学使用单摆测量当地的重力加速度, 实验装置如图甲所示。 O 点为单摆的悬点, 将摆球拉到 A 点, 由静止释放摆球, B 点为其运动过程中的最低位置。



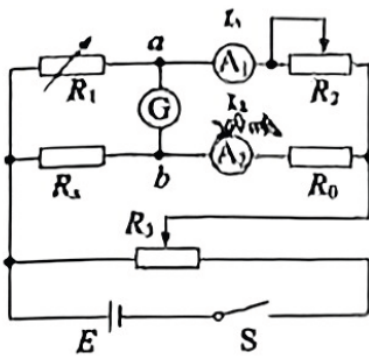
(1) 若使用光电计时器精确测量单摆的周期, 光电门应放在_____ (选填“ A ”或“ B ”) 处

与球心等高的位置，测得光电计时器相邻两次遮挡时间间隔为 t ，则单摆的周期为_____。

(2) 改变摆长重复操作，记录多组摆长 L 和周期 T 的数据，作出 $L-T^2$ 图像，如图乙所示。

求得重力加速度的表达式为_____ (用 L_1 、 L_2 、 T_1 、 T_2 表示)。

14. (8分) 实验小组准备测量某金属圆柱的电阻率，发现该电阻的阻值参数找不到，经小组成员讨论后设计了电阻的测量电路图，如图所示。实验室提供的器材中，电流表 A_0 的量程为 100mA，内阻为 $r_1 = 10\Omega$ ，另外一个电流表 A_2 的量程为 200mA。现在需要一个量程为 0.6A 的电流表。



(1) 将电流表 A_0 改装成量程 0.6A 的电流表 A_1 ，则应该并联一个阻值 $R' =$ _____ Ω 的电阻。

(2) 图中 E 为学生电源， $\textcircled{G}$ 为灵敏电流计， A_1 是 A_0 改装后的电流表、 R_1 为电阻箱、 R_2 与 R_3 均为滑动变阻器， R_0 为定值电阻， S 为开关， R_x 为待测金属圆柱，实验操作如下：

A. 按照如图所示电路图连接好实验器材；

B. 将滑动变阻器 R_2 的滑片、滑动变阻器 R_3 的滑片均调至适当位置，闭合开关 S ；

C. 调整 R_3 ，逐步增大输出电压，并反复调整 R_1 和 R_2 使灵敏电流计 $\textcircled{G}$ 的示数为零，此时电流表 A_1 的示数为 I_1 ， A_2 的示数为 I_2 ，电阻箱的示数为 R_1 ；

D. 实验完毕，整理器材。

实验中反复调整 R_1 和 R_2 使灵敏电流计 $\textcircled{G}$ 示数为零的目的是_____

(3) 待测金属圆柱 R_x 的阻值为_____ (用 I_1 、 I_2 、 R_1 表示)。

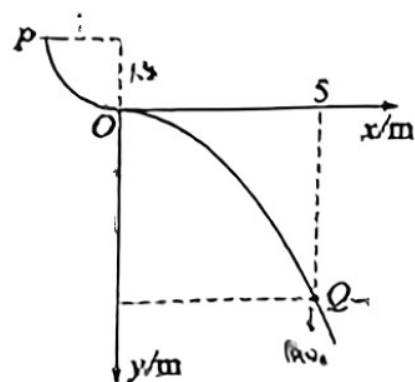
(4) 电流表 A_1 、 A_2 的内阻对电阻的测量结果_____ (选填“有”或“无”) 影响。

15. (8分) 如图所示，竖直平面内固定一弯曲刚性细杆 POQ ， PO 部分光滑，形状为四分

高级中学名校试卷

之一圆。 OQ 部分粗糙，形状为抛物线，弯曲杆 O 点处的切线水平。小圆环穿在杆上，从 P 点由静止释放，到达 Q 点时恰好与杆之间无弹力。若以 O 点为坐标原点，沿水平和竖直方向建立直角坐标系 xOy ，则 Q 点的坐标为 $(5\text{m}, 5\text{m})$ 。已知弯曲杆 PO 部分的半径

$R = 1.8\text{m}$ ，小圆环的质量 $m = 1\text{kg}$ ，取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：



- (1) 小圆环在 PO 部分经过 O 点时对杆压力的大小；
- (2) 小圆环在 OQ 部分运动过程中克服摩擦力做的功。

高级中学名校试卷

分) 水肺潜水运动中, 潜水员潜水时需要携带潜水氧气瓶, 以保障潜水员吸入气体的压强跟外界水压相等。潜水器材准备室中有一待充气的氧气瓶, 其内部气体的压强、温度与外界大气相同, 潜水员用气体压缩机为其充气, 1s 内可将压强为 p_0 、温度为 t_0 、体积 $V_0 = 700\text{ml}$ 的气体充进氧气瓶内, 充气完成时氧气瓶内气体压强 $p = 16\text{atm}$, 温度 $t = 47^\circ\text{C}$ 。已知外界大气压 $p_0 = 1\text{atm}$, 外界环境温度 $t_0 = 27^\circ\text{C}$, 氧气瓶的容积 $V = 11\text{L}$, 氧气瓶的导热性能良好, 水温恒为 t_0 , 水中每下降 10m 深度水压增加 1atm。



- (1) 求气体压缩机对氧气瓶充气的时间;
- (2) 潜水员携带氧气瓶迅速下潜至水面下 $h_1 = 10\text{m}$ 深处, 在该水层活动期间吸入气体 $V_1 = 20\text{L}$, 随即迅速下潜至水面下 $h_2 = 20\text{m}$ 深处, 在该水层活动期间吸入气体 $V_2 = 16\text{L}$, 求此时氧气瓶内剩余气体的压强。

高级中学名校试卷

17. (14 分) 如图甲所示, 三维坐标系 $O-xyz$ 所在的空间中, 有平行于 y

轴且沿其正方向的匀强电场，电场强度的大小 $E_1 = \frac{7mv_0^2}{10qL}$ 。一带正电的粒子由静止开始经

加速电场加速后，沿 xOy 平面从 x 轴上的 $P(L, 0, 0)$ 点进入匀强电场，经过 P 点时速度的

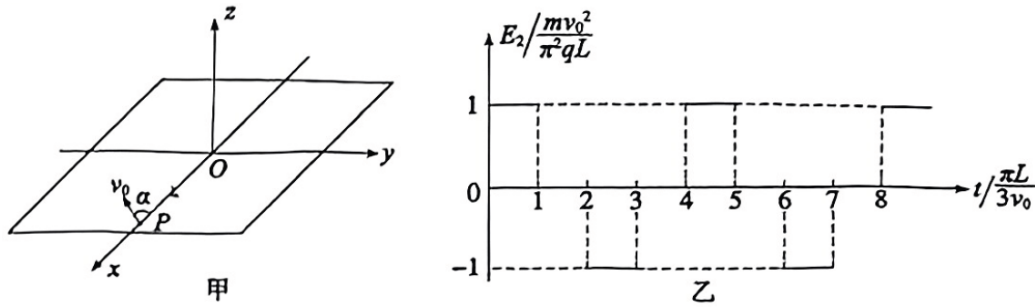
的大小为 v_0 、与 x 轴负方向的夹角 $\alpha = 53^\circ$ 。当粒子运动一段时间 $\Delta t = \frac{2L}{v_0}$ 到达 Q （未画出）

点时，匀强电场的方向突然变为 z 轴正方向，若以此刻为计时起点，且电场强度的大小 E_2

随时间 t 的变化关系，如图乙所示，电场改变方向的同时加上沿 z 轴正方向的匀强磁场，磁

感应强度的大小 $B = \frac{3mv_0}{qL}$ 。已知带电粒子的质量为 m ，电荷量为 q ，粒子的重力忽略不计，

求：



(1) 加速电场的电压 U ；

(2) Q 点的位置及带电粒子到达 Q 点时的速度；

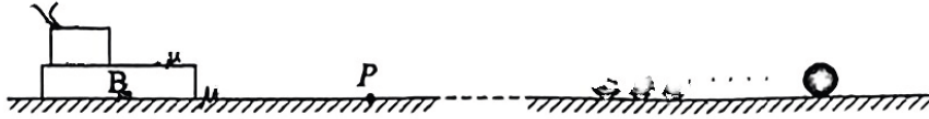
(3) 当 $t = \frac{3\pi L}{v_0}$ 时带电粒子的位置坐标。

高级中学名校试卷

18. (16 分) 如图所示, 水平地面上 P 点左侧粗糙、右侧光滑, 物块 A 静止放置在木板 B

高级中学名校试卷

上。物块 A 、木板 B 的质量分别为 $2m$ 、 m ， A 、 B 之间的动摩擦因数为 2μ ，木板 B 与地面之间的动摩擦因数为 μ 。 P 点右侧足够远处有 N 个（ $N \geq 10$ ）质量均为 $3m$ 的光滑小球向右沿直线紧密排列，球的直径等于木板的厚度。用带有橡胶指套的手指作用在物块 A 的上表面并以某一恒定速度向右运动，手指对物块 A 施加的压力大小为 mg ，运动时间 t_0 后手指立即撤离。手指作用过程中，物块 A 上表面留下的指痕长度恰好等于物块 A 在木板 B 上滑过距离的 $\frac{1}{3}$ 。手指撤离后经过时间 t_0 ，木板 B 右端刚好抵达 P 点，且 A 、 B 速度恰好相等。木板 B 完全通过 P 点的速度为其右端刚到 P 点时速度的 $\frac{2}{3}$ 。已知物块 A 始终未脱离木板 B ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，所有碰撞均为弹性碰撞且碰撞时间忽略不计，重力加速度为 g 。求：



- (1) 木板 B 右端刚好到达 P 点时的速度；
- (2) 橡胶指套与 A 上表面间的动摩擦因数 μ' ；
- (3) 木板 B 第一次与球碰撞到第二次与球碰撞的时间间隔；
- (4) 从物块 A 开始运动到木板 B 与最后一个静止小球刚好相碰的过程中， A 、 B 之间因摩擦产生的热量。

2024 届高三模拟考试

物理试题参考答案及评分标准

2024. 03

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的。

1. D 2. C 3. B 4. A 5. B 6. C 7. D 8. B

二、多项选择题: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,有多项符合题目要求。全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

9. BD 10. AB 11. AC 12. BD

三、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

13. (6 分)(1)B(2 分) $2t$ (2 分) (2) $\frac{4\pi^2(L_2-L_1)}{T_2^2-T_1^2}$ (2 分)

14. (8 分)(1)2(2 分) (2)使 R_1 和 R_2 两端的电压相等(2 分)

(3) $\frac{I_1 R_1}{I_2}$ (2 分) (4)无(2 分)

15. (8 分)解:(1)设小圆环运动到 O 点的速度大小为 v ,由机械能守恒定律得:

$$mgR = \frac{1}{2}mv^2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

设在 O 点细杆对小圆环的支持力为 F_N ,由牛顿第二定律得:

$$F_N - mg = m \frac{v^2}{R} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

解得: $F_N = 30 \text{ (N)}$ $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

由牛顿第三定律知,小圆环对细杆的压力大小为 30 N 。 $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

(2)小圆环到 Q 点时不受弯曲杆的作用力,则该处的速度与沿抛物线平抛到 Q 点的速度相同。设小圆环在 O 点做平抛运动的水平初速度为 v_x ,从 O 点运动到 Q 点的时间为 t ,在 Q 点竖直方向的速度为 v_y 。

水平方向: $x = v_x t$

$$\text{竖直方向: } y = \frac{1}{2}gt^2 \quad v_y = gt \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

设小圆环克服摩擦阻力做功为 W_f ,由动能定理得:

$$mg(R+y) - W_f = \frac{1}{2}m(v_x^2 + v_y^2) \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

解得: $W_f = 5.5 \text{ (J)}$ $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

16. (8 分)解:(1)气体压缩机给氧气瓶充气的时间为 t ,

状态 1: $p_0 = 1 \text{ atm}$ $V'_0 = V + V_0 t$ $T_0 = 273 + t_0$

状态 2: $p = 16 \text{ atm}$ $V = 11 \text{ L}$ $T = 273 + t$

根据理想气体状态方程,有: $\frac{p_0 V'_0}{T_0} = \frac{pV}{T} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$

解得: $t = 220 \text{ s}$ $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/346211213043010121>