

# 临沂市普通高中学业水平等级考试模拟试题

## 物理

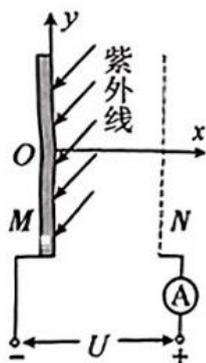
2024.3

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号、座号等信息填写在答题卡和试卷指定位置处。
2. 回答选择题时，选出每小题的答案后，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，再选涂其它答案标号，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收回。

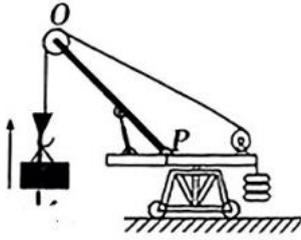
一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 1905 年，爱因斯坦获苏黎世大学物理学博士学位，并提出光子假设，成功解释了光电效应，因此获得 1921 年诺贝尔物理学奖。如图所示，金属极板  $M$  受到紫外线照射会逸出光电子，最大速率为  $v_m$ 。正对  $M$  放置一金属网  $N$ ，在  $M$ 、 $N$  之间加恒定电压  $U$ 。已知  $M$ 、 $N$  间距为  $d$ （远小于板长），电子的质量为  $m$ ，电荷量为  $e$ ，则（ ）



- A.  $M$ 、 $N$  间距离增大时电子到达  $N$  的动能也增大
- B. 只有沿  $x$  方向逸出的电子到达  $N$  时才有最大动能  $\frac{1}{2}mv_m^2 + eU$
- C. 电子从  $M$  到  $N$  过程中  $y$  方向位移大小最大为  $v_m d \sqrt{\frac{2m}{eU}}$
- D.  $M$ 、 $N$  之间的遏止电压等于  $\frac{mv_m^2}{4e}$

2. 在建筑工地上经常使用吊车起吊建材。为了研究问题方便，把吊车简化成如图所示的模型，可以调节长度和角度的支撑臂  $OP$  的一端装有定滑轮，另一端连接在车体上，质量不计的钢丝绳索绕过定滑轮吊起质量为  $m$  的物件匀速上升，不计定滑轮质量和滑轮与绳索及轴承之间的摩擦，重力加速度为  $g$ 。则下列说法中正确的是（ ）



- A. 钢丝绳索对定滑轮的作用力方向沿着  $OP$  向下
- B. 当支撑臂缓慢变长时钢丝绳索对定滑轮的作用力变大
- C. 当支撑臂与水平方向的夹角缓慢变大时绳索对定滑轮的作用力变小
- D. 若钢丝绳索拉着物件加速上升，吊车对地面的压力变小

3. 物体在引力场中具有势能叫做引力势能，取无穷远处为引力势能零点。质量为  $m$  的物体在地球引力场中

具有的引力势能  $E_p = -\frac{GMm}{r_0}$  (式中  $G$  为引力常量， $M$  为地球的质量， $r_0$  为物体到地心的距离)，如果用  $R$

表示地球的半径， $g$  表示地球表面重力加速度。则下列说法正确的是 ( )

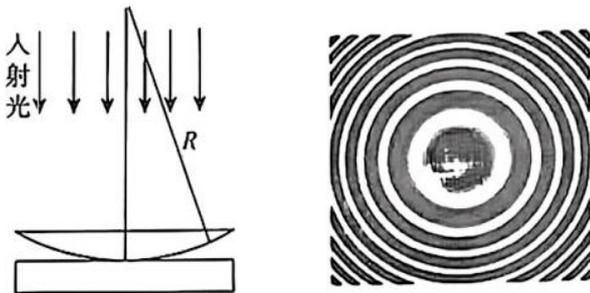
- A. 质量为  $m$  的人造地球卫星在半径为  $r$  的圆形轨道上运行时，其机械能为  $-\frac{GMm}{2r}$
- B. 如果地球的第一宇宙速度为  $v_1$ ，则将质量为  $m$  的卫星从地球表面发射到半径为  $r$  的轨道上运行时至少需要的能量  $E = \frac{1}{2}mv_1^2 + mg(r - R)$

C. 由于受高空稀薄空气的阻力作用，质量为  $m$  的卫星从半径为  $r_1$  的圆轨道缓慢减小到半径为  $r_2$  的圆轨道的过

程中克服空气阻力做的功为  $\frac{GMm}{2} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$

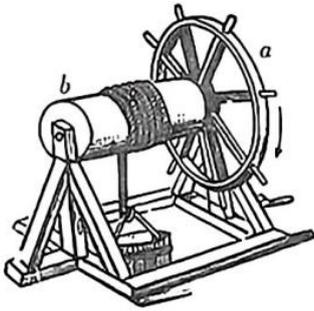
D. 位于赤道上的物体引力势能为零

4. 如图所示，一个曲率半径较大的凸透镜的凸面和一块水平放置的平面玻璃板接触，用平行的红色光  $a$  和紫色光  $b$  分别竖直向下照射，可以观察到明暗相间的同心圆环。关于这种现象，下列说法正确的是 ( )



- A. 该原理是光的干涉现象，观察到的是等间距的明暗相间的同心圆环
- B.  $a$ 、 $b$  两种光分别照射所形成的同心圆环，单色光  $a$  的更密集
- C. 若用单色光  $a$  照射某金属不发生光电效应，换用单色光  $b$  照射该金属更不可能发生光电效应

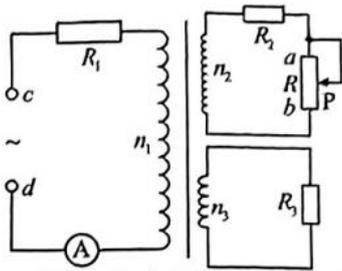
- D. 若换成曲率半径更大的凸透镜，同种单色光照射时形成的同心圆环将变稀疏
5. 在我国汉代，劳动人民就已经发明了辘轳，如图所示，可转动的把手边缘上  $a$  点和辘轳边缘  $b$  点，忽略空气阻力。在水桶装满水离开水面后加速向上运动的过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 把手边缘上  $a$  点的角速度小于辘轳边缘  $b$  点的角速度
- B. 水桶上升的速度大小等于把手边缘上  $a$  点的线速度大小
- C. 人对辘轳做功的功率等于绳子拉力对水桶和水做功的功率
- D. 拉力对水桶和水的冲量大于水桶和水动量的变化量
6. 近几年来我国新能源汽车发展迅速，现对国产某品牌新能源汽车进行性能测试。已知该汽车在时间  $t$  内通过了位移  $s$ ，同时它的速度变为原来的  $N$  倍。如果汽车做的是匀加速直线运动，该汽车加速度大小为（ ）。

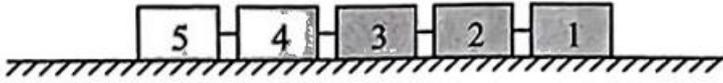
A.  $a = \frac{2(N-1)s}{(N+1)t^2}$       B.  $a = \frac{2(N+1)s}{(N-1)t^2}$       C.  $a = \frac{2(N+2)s}{(N-1)t^2}$       D.  $a = \frac{2(N-1)s}{(N-2)t^2}$

7. 在如图所示的电路中，理想变压器的匝数  $n_1 : n_2 : n_3 = 4 : 2 : 1$ ，定值电阻  $R_1 = 4.8\Omega, R_2 = R_3 = 1\Omega$ ，滑动变阻器  $R$  的最大阻值为  $3\Omega$ 。在  $c, d$  两端输入正弦式交变电流，电压的表达式为  $u = 8\sqrt{2} \sin 100\pi t (\text{V})$ 。当滑片  $P$  从  $a$  端滑到  $b$  端的过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 电阻  $R_3$  的功率一直不变
- B. 理想变压器的最大输出功率为  $\frac{20}{3} \text{ W}$
- C. 当滑片  $P$  滑至  $b$  端时，整个电路的功率达到最大
- D. 电流表示数的最小值为  $\frac{5}{23} \text{ A}$
8. 列车在水平长直轨道上的模拟运行图如图所示，列车由质量均为  $m$  的 5 节车厢组成，假设只有 1 号车厢为动力车厢。列车由静止开始以额定功率  $P$  运行，经过一段时间达到最大速度，列车向右运动过程中，1 号车厢

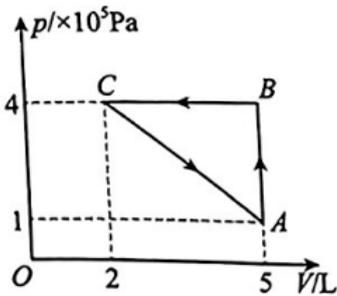
会受到前方空气的阻力，假设车厢碰到空气前空气的速度为 0，碰到空气后空气的速度立刻与列车速度相同，已知空气密度为  $\rho$ 。1 号车厢的迎风面积（垂直运动方向上的投影面积）为  $S$ ，不计其他阻力，忽略 2 号、3 号、4 号、5 号车厢受到的空气阻力。当列车以额定功率运行到速度为最大速度的一半时，1 号车厢对 2 号车厢的作用力大小为（ ）



- A.  $\frac{21}{20}\sqrt[3]{P^2\rho S}$       B.  $\frac{7}{5}\sqrt[3]{P^2\rho S}$       C.  $\frac{7}{5}\sqrt[3]{P\rho S}$       D.  $\frac{21}{20}\sqrt[3]{P\rho S}$

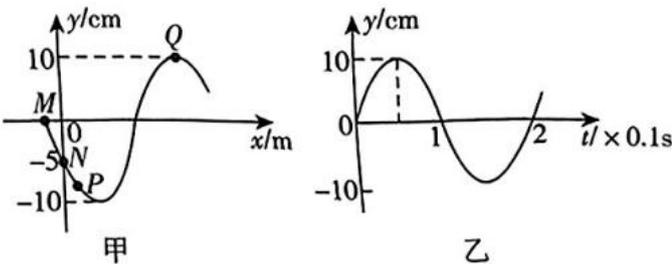
二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

9. 一定质量的理想气体从状态  $A$  开始，经  $A \rightarrow B$ 、 $B \rightarrow C$ 、 $C \rightarrow A$  三个过程后回到初始状态  $A$ ，其  $p-V$  图像如图所示，已知状态  $A$  的气体温度为  $T_A = 200\text{K}$ ，下列说法正确的是（ ）



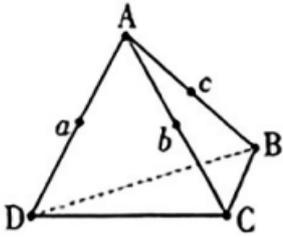
- A. 状态  $B$  的气体温度为  $627^\circ\text{C}$   
 B. 在  $A \rightarrow B$  过程中，气体既不对外做功，外界也不对气体做功  
 C. 在  $B \rightarrow C$  过程中，气体对外做功  $1200\text{J}$   
 D. 在  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$  一个循环过程中，气体向外界释放热量  $450\text{J}$

10. 一列简谐横波沿  $x$  轴传播，在  $t = 0.125\text{s}$  时的波形如图甲所示， $M$ 、 $N$ 、 $P$ 、 $Q$  是介质中的四个质点，已知  $N$ 、 $Q$  两质点平衡位置之间的距离为  $16\text{m}$ 。如图乙所示为质点  $P$  的振动图象。下列说法正确的是（ ）



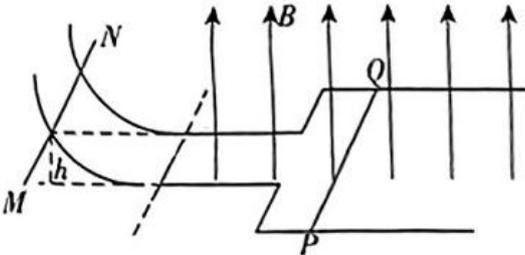
- A. 该波沿  $x$  轴负方向传播  
 B. 该波的波长为  $20\text{m}$   
 C. 质点  $P$  的平衡位置位于  $x = 1\text{m}$  处  
 D. 从  $t = 0.125\text{s}$  开始，质点  $Q$  比质点  $N$  早  $\frac{1}{30}\text{s}$  回到平衡位置

11. 电偶极子是由两个等量异号点电荷组成的系统. 真空中有两对相同电偶极子  $AB$  和  $CD$ , 所带电荷量均为  $q$ , 其中  $A$ 、 $D$  带正电荷. 将此两对电偶极子的四个点电荷固定在正四面体的四个顶点上, 正四面体的棱长为  $L$ , 相应棱的中点分别为  $a$ 、 $b$ 、 $c$ , 静电力常量为  $k$ . 下列说法正确的是 ( )



- A.  $b$ 、 $c$  两点间的电势差为零  
 B. 将同一个检验电荷从  $b$  点移到  $a$  点和从  $b$  点移到  $c$  点, 电场力做功相等  
 C.  $b$ 、 $c$  两点的电场强度相同  
 D.  $a$  点的电场强度大小为  $\frac{8\sqrt{6}kq}{9L^2}$

12. 如图所示, 用金属制作的曲线导轨与水平导轨平滑连接, 水平导轨固定于竖直向上的匀强磁场中, 窄轨的间距为  $\frac{L}{3}$ , 宽轨的间距为  $L$ , 两根完全相同的导体棒  $MN$  和  $PQ$ , 其中  $PQ$  垂直于导轨静止放置并与导轨接触良好, 两导体棒的长度均为  $L$ . 现将金属棒  $MN$  自曲线导轨上  $h$  高度处静止释放, 到达水平轨道立即进入磁场区域, 已知导体棒  $MN$  在到达宽窄导轨的连接处之前就已经匀速运动, 经过足够长的时间, 两根导体棒都在宽轨上匀速运动, 运动过程中两导体棒未发生碰撞, 不考虑导体棒  $MN$  经过宽窄导轨的连接处时速度的变化, 不计一切摩擦. 下列说法中正确的是 ( )



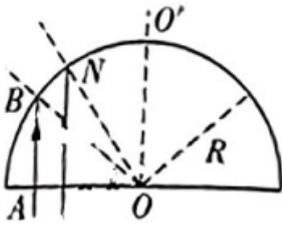
- A. 导体棒  $PQ$  第一次匀速运动的速率为  $\frac{9}{10}\sqrt{2gh}$   
 B. 导体棒  $MN$  前后两次匀速运动的速率之比为 3 : 2  
 C. 导体棒  $MN$  宽轨上运动的过程中, 通过回路的电荷量为  $\frac{3m\sqrt{2gh}}{10BL}$   
 D. 导体棒  $MN$  分别在窄轨上和宽轨上运动的过程中, 回路中产生的焦耳热之比为 1 : 3

**三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分.**

13. (6 分) 某兴趣小组用如图所示的装置测量某种玻璃的折射率, 器材为一半径为  $R$  的半圆柱体状玻璃砖和绿蓝两种颜色的激光发生器. 若让绿色激光垂直底面射入, 后让激光发生器向左移动至  $M$  点时, 恰好没有光

线从  $N$  点射出，继续向左移动激光到达  $A$  点，其中图中  $O$  点为圆心， $OM = 0.6R$ ； $OA = \frac{\sqrt{3}}{2}R$ 。根据题意

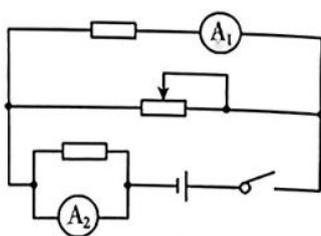
完成以下问题：



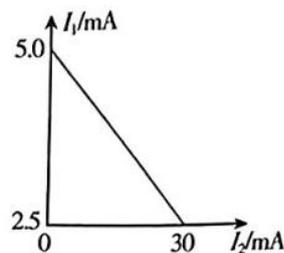
- (1) 该玻璃砖的折射率为\_\_\_\_\_。（结果用分数表示）
- (2) 当换成蓝色激光从  $M$  点垂直底面照射时，能否从玻璃砖中射出\_\_\_\_\_。（填“能”或“否”）。
- (3) 若用绿色激光从  $A$  点射入，光通过玻璃砖的时间为\_\_\_\_\_。（光在真空中的传播速度为  $c$ ）

14.（8分）某位同学用伏安法想尽量准确的测量一节干电池的电动势和内电阻，可供选择的器材有：

- A. 毫安表  $A_1$ （量程  $10\text{mA}$ ，内阻为  $200\Omega$ ）
- B. 毫安表  $A_2$ （量程  $100\text{mA}$ ，内阻为  $20\Omega$ ）
- C. 定值电阻  $R_1 = 1\Omega$
- D. 定值电阻  $R_2 = 4\Omega$
- E. 定值电阻  $R_3 = 100\Omega$
- F. 定值电阻  $R_4 = 1000\Omega$
- G. 滑动变阻器  $R$
- H. 开关、导线若干



图甲

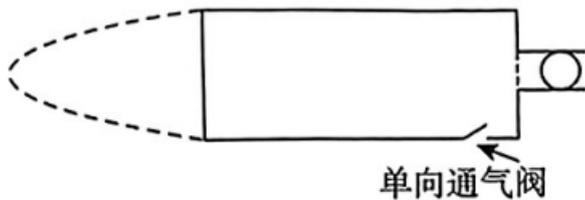


图乙

(1) 要求使用已有器材改装一量程为  $0.6\text{A}$  的电流表和一量程为  $3\text{V}$  的电压表，并设计电路如图甲，改装的电流表选用毫安表  $A_2$  定值电阻选\_\_\_\_\_（填  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  或  $R_4$ ），改装的电压表选用毫安表  $A_1$  和定值电阻选\_\_\_\_\_（填  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  或  $R_4$ ）。

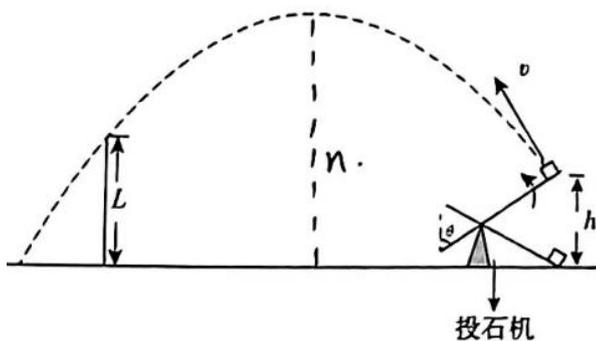
(2) 根据测量所得数据，描点作图，得到毫安表  $A_1$  和  $A_2$  的示数  $I_1$  与  $I_2$  关系曲线如图乙所示，则电池的电动势  $E =$  \_\_\_\_\_  $\text{V}$ ，内电阻  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。（结果保留 2 位有效数字）

15. (8分) 如图所示, “空气枪”是一款利用压缩空气将乒乓球射出的小玩具, 深受小朋友们喜爱. 其主要构件是由一塑料圆筒, 圆筒左侧用弹性橡胶膜密封, 圆筒下侧接一单向通气阀门(气体只能从外向内流动), 阀门右侧连接一光滑塑料管. 其使用方法是先用手拉动后面的橡胶膜, 抽取一定量的空气后, 迅速放手, 橡胶膜在恢复原状的过程中压缩空气, 从而产生内外压强差, 空气从管口冲出形成冲击力将乒乓球射出. 已知“空气枪”在未使用前的容积为400mL, 拉动橡胶膜至释放前的容积变为600mL, 大气压强为 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ , 整个过程中“空气枪”中的空气温度等于环境温度不变.



- (1) 若橡胶膜恢复原状瞬间, 球未射出, 气体没有泄露, 试求橡胶膜恢复原状瞬间“空气枪”内部空气压强.
- (2) 若某次发射中发现乒乓球射出距离偏小, 经检测橡胶膜恢复原状瞬间, “空气枪”内部空气压强为 $1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ , 试求此时已泄露的空气质量与仍在“空气枪”内部的空气质量之比.

16. (8分) 据史载, 战国时期秦楚之战中就有使用投石机的战例. 最初的投石车结构很简单, 一根巨大的杠杆, 长端是用皮套或是木筐装载的石块, 短端系上几十根绳索, 当命令下达时, 数十人同时拉动绳索, 利用杠杆原理将石块抛出. 某学习小组用如图所示的模型演示抛石过程. 质量 $m = 1 \text{ Kg}$ 的石块装在长臂末端的口袋中, 开始时口袋位于水平面并处于静止状态. 现对短臂施力, 当长臂转到与竖直方向夹角为 $\theta = 53^\circ$ 时立即停止转动, 石块以 $v_0 = 20 \text{ m/s}$ 的速度被抛出后打在地面上, 石块抛出点 $P$ 离地面高度 $h = 1.65 \text{ m}$ , 不计空气阻力, 重力加速度 $g$ 取 $10 \text{ m/s}^2$ , 求:

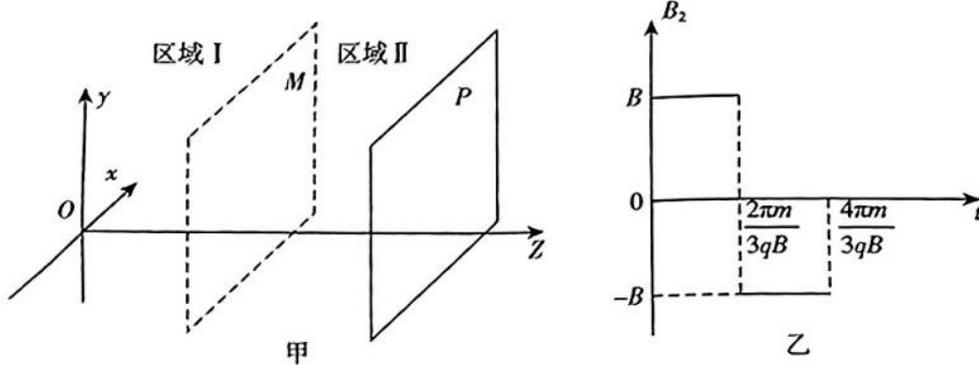


- (1) 抛出后石块距离地面的最大高度;
- (2) 在石块运动轨迹最高点左侧竖立一块长度 $L = 3.2 \text{ m}$ 的木板充当城墙挡住石块, 木板离石块抛出点最近距离.

17. (14分) 如图甲所示, 是一种研究微观带电粒子的仪器原理图, 三维坐标系 $Oxyz$ 中, 荧光屏 $P$ 与平面 $xOy$ 平行放置, 分界面 $M$ 与 $P$ 平行并将空间分为I、II两区域, 区域I内存在沿 $y$ 轴正方向的匀强电场, 电场强度大小为 $E$ . 区域II内存在如图乙所示的匀强磁场(沿 $z$ 轴正方向为磁场的正方向), 磁感应强度大小为 $B$ . 一

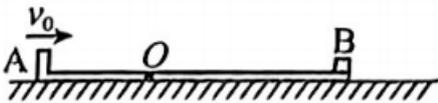
电荷量为  $q$ ，质量为  $m$  的带正电粒子从  $O$  点以初速度  $v_0$  沿  $z$  轴正方向射入区域 I，到达  $M$  时速度方向与  $z$  轴

正方向成  $53^\circ$ ，此时开始计时，最后粒子在  $t = \frac{10\pi m}{3qB}$  时刻打在  $P$  上。粒子的重力忽略不计，求：



- (1) 分界面  $M$  到  $O$  点的距离；
- (2) 粒子在区域 II 的速度大小；
- (3)  $MP$  间的距离；
- (4) 粒子打在  $P$  上的  $x$  坐标和  $y$  坐标。

18. (16 分) 如图所示，水平地面上有一个质量为  $M = 3\text{kg}$ 、左端带有固定挡板的长木板  $A$ ，其上表面  $O$  点左侧光滑、右侧粗糙， $O$  点距右端的距离  $l_1 = 8\text{m}$ ，距左端挡板的距离  $l_2 = 4\text{m}$ ，下表面与地面间的动摩擦因数为  $\mu_1 = 0.2$ 。长木板右端放置一个可视为质点的小滑块  $B$ ，其质量为  $m = 1\text{kg}$ ， $B$  与木板间的动摩擦因数  $\mu_2 = 0.1$ ，初始时滑块和长木板均静止。现给长木板  $A$  大小为  $v_0 = 8\text{m/s}$ 、水平向右的初速度；当  $B$  相对于长木板滑至  $O$  点时，给长木板施加一水平向右、大小为  $F = 14\text{N}$  的恒力。经过一段时间，滑块与挡板发生第一次弹性碰撞；此后的运动过程中，滑块  $B$  与挡板发生多次弹性碰撞，所有碰撞过程时间极短可以忽略。  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。求：



- (1) 从开始运动到滑块相对于长木板向左滑至  $O$  点的过程中，长木板  $A$  的位移；
- (2) 滑块  $B$  与挡板发生第一次碰撞前，系统由于摩擦而产生的总热量；
- (3) 滑块  $B$  与挡板发生第一次碰撞后到第二次碰撞前的时间间隔；
- (4) 滑块  $B$  与挡板发生第  $n$  次碰撞前  $A$  和  $B$  的速度大小。