

仿真模拟卷（一）

（时间：60 分钟 满分：110 分）

第Ⅰ卷（选择题 共 48 分）

一、选择题（本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14～18 题只有一项符合题目要求，第 19～21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）

14. 物理学重视逻辑，崇尚理性，其理论总是建立在对事实观察的基础上。下列说法正确的是（ ）

- A. 贝可勒尔发现天然放射现象，其中 β 射线来自原子最外层的电子
- B. 密立根油滴实验表明核外电子的轨道是不连续的
- C. 卢瑟福由 α 粒子散射实验发现了电荷量的量子化
- D. 汤姆孙发现了电子，使人们认识到原子内部是有结构的

15. 如图 F1-1 所示，质量为 m 的光滑小球恰好放在质量也为 m 的圆弧槽内，它与槽左、右两端的接触处分别为 A 点和 B 点，圆弧槽的半径为 R ， OA 与水平线 AB 成 60° 角。槽放在光滑的水平桌面上，通过细线跨过滑轮与重物 C 相连，槽与滑轮之间的细线始终处于水平状态。通过实验知道，当槽的加速度很大时，小球将从槽中滚出。滑轮与线的质量都不计。要使小球不从槽中滚出，则重物 C 的最大质量为（ ）

- A. $\frac{2\sqrt{3}}{3}m$
- B. $2m$
- C. $(\sqrt{3}-1)m$
- D. $(\sqrt{3}+1)m$

16. 如图 F1-2 所示，小球甲从 A 点水平抛出，同时将小球乙从 B 点由静止释放，两小球先后经过 C 点时速度大小相等，速度方向夹角为 30° ，已知 B 、 C 两点的高度差为 h ，两小球质量相等，不计空气阻力，重力加速度为 g 。由以上条件可知（ ）

- A. 小球甲做平抛运动的初速度大小为 $2\sqrt{\frac{gh}{3}}$
- B. 甲、乙两小球到达 C 点所用时间之比为 $1:\sqrt{3}$
- C. A 、 B 两点的高度差为 $\frac{h}{4}$
- D. 两小球在 C 点时重力的瞬时功率大小相等

17. 图 F1-3 为发射卫星的示意图，先将卫星发射到半径为 r 的圆轨道上使其做匀速圆周运动，到 A 点时使卫星加速进入椭圆轨道，到椭圆轨道的远地点 B 时，再次改变卫星的速度，使卫星进入半径为 $2r$ 的圆轨道做匀速圆周运动。已知卫星在椭圆轨道上时到地心的距离与速度的乘积为定值，卫星在椭圆轨道上 A 点时的速度为 v ，卫星的质量为 m ，地球质量为 M ，引力常量为 G ，则发动机在 A 点对卫星做的功与在 B 点对卫星做功之差为（不计卫星的质量变化）（ ）

- A. $\frac{3}{4}mv^2 + \frac{3GMm}{4r}$
- B. $\frac{3}{4}mv^2 - \frac{3GMm}{4r}$
- C. $\frac{5}{8}mv^2 + \frac{3GMm}{4r}$
- D. $\frac{5}{8}mv^2 - \frac{3GMm}{4r}$

18. 一足够长的传送带与水平面的夹角为 θ ，传送带以一定的速度匀速运动，某时刻在传送带上适当的位置放上质量为 m 、具有一定初速度的小物块，如图 F1-4 甲所示，以此时为计时起点（ $t=0$ ），小物块之后在传送带上运动速度随时间的变化关系如图乙所示，图中取沿传送带向上的运动方向为正方向， $v_1 > v_2$ ，已知传送带的速度保持不变，则（ ）

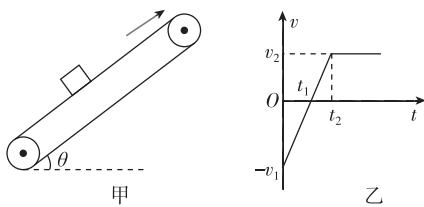


图 F1-4

- A. 小物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu < \tan \theta$
- B. 小物块在 $0 \sim t_1$ 时间内运动的位移比在 $t_1 \sim t_2$ 时间内运动的位移小

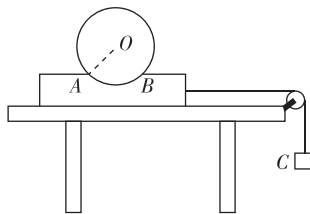


图 F1-1

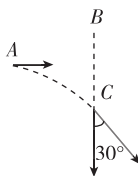


图 F1-2

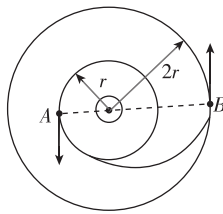


图 F1-3

C. $0 \sim t_2$ 时间内，传送带对物块做的功为 $W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$

D. $0 \sim t_2$ 时间内，物块动能的变化量一定小于物块与传送带间因摩擦而产生的热量

19. 如图 F1-5 所示，虚线所围矩形区域 $abcd$ 内充满磁感应强度为 B 、方向垂直于纸面向外的匀强磁场。某一粒子从 ab 边的中点 O 处以初速度 v 垂直于磁场射入，速度方向垂直于 ab 时，恰能从 a 点穿出。若撤去原来的磁场，在此矩形区域内加竖直向下的匀强电场，使该粒子以原来的初速度从 O 点处垂直于电场方向射入，则粒子通过该区域后恰好从 d 点穿出。已知此粒子的质量为 m ，电荷量的大小为 q ，其重力不计， ab 边长为 $2l$ ， ad 边长为 $3l$ 。下列说法中正确的是（ ）

- A. 匀强磁场的磁感应强度大小与匀强电场的电场强度大小的比值为 $\frac{B}{E} = \frac{9}{v}$
- B. 匀强磁场的磁感应强度大小与匀强电场的电场强度大小的比值为 $\frac{B}{E} = \frac{3}{v}$

C. 粒子穿过磁场和电场的时间的比值为 $\frac{t_1}{t_2} = \frac{\pi}{4}$

D. 粒子穿过磁场和电场的时间的比值为 $\frac{t_1}{t_2} = \frac{\pi}{6}$

20. 如图 F1-6 所示，在竖直平面内的 xOy 坐标系中分布着与水平方向成 30° 角的匀强电场，将一质量为 0.1 kg 、带电荷量为 $+0.02 \text{ C}$ 的小球以某一初速度从原点 O 竖直向上抛出，它的轨迹方程为 $y^2 = x$ ，已知 P 点为轨迹与直线 $y = x$ 的交点，重力加速度 g 取 10 m/s^2 ，则（ ）

- A. 电场强度的大小为 100 N/C
- B. 小球初速度的大小为 $5\sqrt{3} \text{ m/s}$

C. 小球通过 P 点时的动能为 $\frac{5\sqrt{3}}{4} \text{ J}$

D. 小球从 O 点运动到 P 点的过程中，电势能减少 $\sqrt{3} \text{ J}$

21. 如图 F1-7 所示， MN 和 PQ 是电阻不计的平行金属导轨，其间距为 L ，导轨弯曲部分光滑，平直部分粗糙且固定在水平面上，导轨右端接一个阻值为 R 的定值电阻，平直部分导轨左边区域有宽度为 d 、方向竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。质量为 m 、电阻为 R 的金属棒从高为 h 处由静止释放，到达磁场右边界处恰好停止。已知金属棒与平直部分导轨间的动摩擦因数为 μ ，金属棒与导轨间接触良好，则金属棒穿过磁场区域的过程中（重力加速度为 g ）（ ）

- A. 金属棒克服安培力做的功等于金属棒产生的焦耳热
- B. 金属棒克服安培力做的功为 mgh

C. 金属棒产生的焦耳热为 $\frac{1}{2}mg(h - \mu d)$

D. 金属棒运动的时间为 $\frac{\sqrt{2gh}}{\mu g} - \frac{B^2 L^2 d}{2R\mu mg}$

第Ⅱ卷（非选择题 共 62 分）

二、必考题（本题共 4 小题，共 47 分）

22. （5 分）如图 F1-8 甲所示为“探究加速度与力、质量的关系”实验装置，数字化信息系统获得了小车加速度 a 与钩码的质量及小车和砝码的质量对应关系图。钩码的质量为 m_1 ，小车和砝码的质量为 m_2 ，重力加速度为 g 。

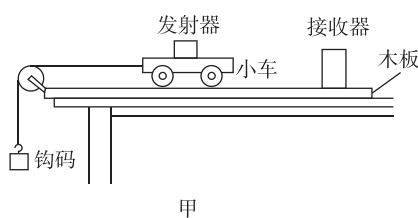


图 F1-8

（1）下列说法正确的是_____。

- A. 每次在小车上加、减砝码时，应重新平衡摩擦力
- B. 实验时若用打点计时器，则应先释放小车后接通电源
- C. 本实验中 m_2 应远小于 m_1
- D. 在用图像探究加速度与质量关系时，应作 $a - \frac{1}{m_2}$ 图像

- (2)实验时,某同学遗漏了平衡摩擦力这一步骤,若木板水平,他测量得到的 $\frac{1}{m_2}$ - a 图像如图乙所示,设图中直线的斜率为 k ,在纵轴上的截距为 b ,则小车与木板间的动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$,钩码的质量 $m_1 = \underline{\hspace{2cm}}$.
- (3)实验中打出的纸带如图 F1-9 所示.相邻计数点间的时间间隔是 0.1 s,图中长度单位是 cm,由此可以算出小车运动的加速度是 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s².
23. (10 分)导电玻璃是制造 LCD 的主要材料之一.为测量导电玻璃的电阻率,某小组同学选取了一个长度为 L 的圆柱体导电玻璃器件,上面标有“3 V”的字样,主要实验步骤如下,完成下列问题:
- (1)首先用螺旋测微器测量器件的直径,示数如图 F1-10 甲所示,则直径 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm.
- (2)然后用多用电表的欧姆“ $\times 100$ ”挡粗测器件的电阻,表盘指针位置如图乙所示,则器件的电阻约为 $\underline{\hspace{2cm}}$ Ω .

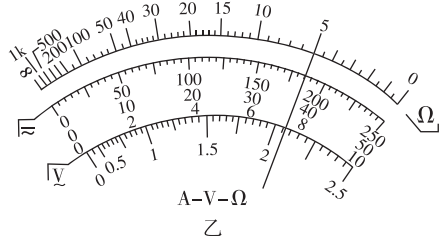
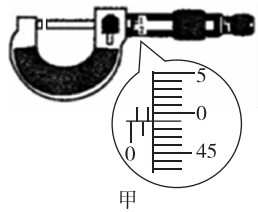


图 F1-10

- (3)为精确测量器件在额定电压下的电阻 R_x ,且要求测量时电表的读数不小于其最大测量值的 $\frac{1}{3}$,滑动变阻器便于调节,根据下面提供的器材,在虚线框中画出实验电路.
- A. 电流表 A_1 (量程 0~60 mA,内阻 r_1 约 3 Ω)
- B. 电流表 A_2 (量程 0~2 mA,内阻 $r_2 = 15 \Omega$)
- C. 电压表 V (量程 0~10 V,内阻 $r = 1 \text{ k}\Omega$)
- D. 定值电阻 $R_1 = 747 \Omega$
- E. 定值电阻 $R_2 = 1985 \Omega$
- F. 滑动变阻器 R (0~20 Ω)
- G. 蓄电池 E (电动势 12 V,内阻很小)
- H. 开关 S 一只,导线若干
- (4)根据以上实验,可得到导电玻璃的电阻率表达式为 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ (电压表 V 的读数为 U ,电流表 A_1 、 A_2 的读数分别为 I_1 、 I_2).

24. (12 分)如图 F1-11 所示,轻质弹簧一端固定在倾角为 37° 的光滑固定斜面的底端,另一端连接质量为 $m_A = 2 \text{ kg}$ 的小物块 A,小物块 A 静止在斜面上的 O 点,距 O 点为 $x_0 = 0.75 \text{ m}$ 的 P 处有一质量为 $m_B = 1 \text{ kg}$ 的小物块 B 由静止开始下滑,与小物块 A 发生弹性正碰,碰撞时间极短,碰后当小物块 B 第一次上滑至最高点时,小物块 A 恰好第一次回到 O 点.小物块 A、B 都可视为质点,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$.求:
- (1)碰后小物块 B 的速度大小;
- (2)从碰后到小物块 A 第一次回到 O 点的过程中,弹簧对小物块 A 的冲量大小.

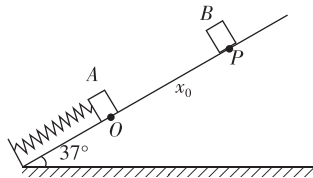


图 F1-11

25. (20 分)如图 F1-12 所示,在直角坐标系 xOy 的第一象限中有两个全等的直角三角形区域 I 和 II,区域内充满了方向均垂直于纸面向里的匀强磁场,区域 I 的磁感应强度大小为 B_0 ,区域 II 的磁感应强度大小 B 可调,C 点坐标为 $(4L, 3L)$,M 点为 OC 的中点.质量为 m 、带电荷量为 $-q$ 的粒子从 C 点沿平行于 y 轴方向射入磁场 II 中,速度大小为 $\frac{qB_0L}{2m}$,不计粒子所受重力,粒子运动轨迹与磁场区域相切时认为粒子能再次进入磁场.

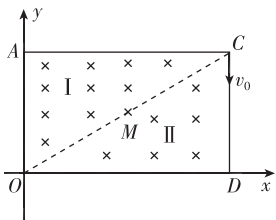


图 F1-12

三、选考题(下面 2 小题,每小题 15 分.考生可任选 1 题作答,如果多做,则按所做的第一题计分)

33. [物理—选修 3—3](15 分)
- (1)(5 分)下列说法中正确的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填正确答案标号.选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分.每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分).
- A. 常见的金属是多晶体,具有确定的熔点
- B. 干湿泡湿度计的湿泡和干泡显示的温度相差越多,表示空气湿度越大
- C. 把玻璃管的裂口放在火焰上烧熔,尖端会变钝,这是液体表面张力作用的结果
- D. 脱脂棉脱脂的目的是使它从不能被水浸润变为可以被水浸润,以便吸取药液
- E. 饱和汽的压强一定大于非饱和汽的压强
- (2)(10 分)如图 F1-13 所示,两个导热气缸竖直放置,底部由一细管连通(忽略细管的容积).两气缸内各有一个活塞,左边气缸内活塞质量为 $2m$,右边气缸内活塞质量为 m ,活塞与气缸无摩擦,活塞的厚度可忽略.活塞的下方为理想气体,上方为真空.当气体处于平衡状态时,两活塞位于同一高度 h ,活塞离气缸顶部距离为 $2h$,环境温度为 T_0 .
- ①若在右边活塞上放一质量为 m 的物块,求气体再次达到平衡后两活塞的高度差(假定环境温度始终保持为 T_0);
- ②在达到上一问的终态后,环境温度由 T_0 缓慢上升到 $5T_0$,求气体再次达到平衡后两活塞的高度差.

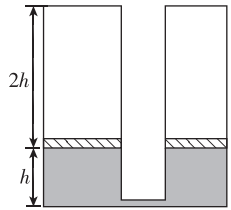


图 F1-13

34. [物理—选修 3—4](15 分)
- (1)(5 分)一列简谐波在某均匀介质中沿 x 轴传播,从 $x = 3 \text{ m}$ 处的质点 a 开始振动时计时,图 F1-14 甲为 t_0 时刻的波形图且质点 a 正沿 y 轴正方向运动,图乙为质点 a 的振动图像,则下列说法中正确的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填正确答案标号.选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分.每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分).

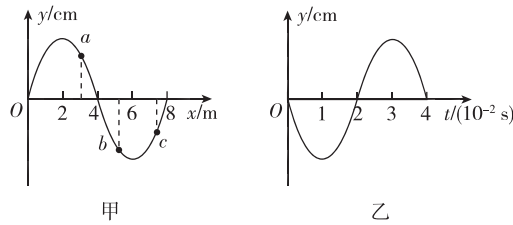


图 F1-14

- A. 该波的频率为 2.5 Hz
- B. 该波的传播速度为 200 m/s
- C. 该波沿 x 轴负方向传播
- D. 从 t_0 时刻起, a 、 b 、 c 三质点中质点 b 最先回到平衡位置
- E. 从 t_0 时刻起,经 0.015 s 质点 a 回到平衡位置

- (2)(10 分)如图 F1-15 所示,一透明玻璃砖横截面的上半部分是半径为 R 的半圆,下半部分是边长为 $2R$ 的正方形,在玻璃砖的左侧距离玻璃砖为 R 处有一与玻璃砖侧面平行的足够大的光屏.一束单色光沿图示方向从光屏上的 P 点射出,从 M 点射入玻璃砖,恰好经过半圆部分的圆心 O,且 $\angle MOA = 45^\circ$.已知玻璃砖对该单色光的折射率 $n = \frac{5}{3}$,光在真空中的传播速度为 c .

- ①求该单色光在玻璃砖中发生全反射的临界角的正弦值.
- ②从 M 点射入玻璃砖到第一次射出玻璃砖,求该单色光在玻璃砖内传播的时间.

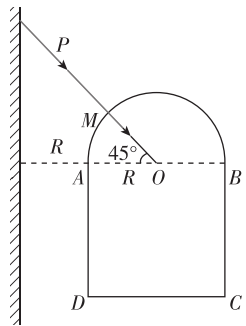


图 F1-15