

绝密★启用并使用完毕前

2022年4月高考模拟考试

物理试题

本试卷共8页,满分100分。考试用时90分钟。

注意事项:

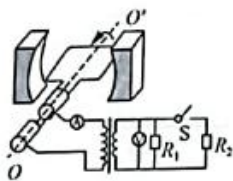
- 1.答题前,考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置,认真核对条形码上的姓名、考生号和座号,并将条形码粘贴在指定位置上。
- 2.选择题答案必须使用2B铅笔(按填涂样例)正确填涂;非选择题答案必须使用0.5毫米黑色签字笔书写。字体工整、笔迹清楚。
- 3.请按照题号在各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁,不折叠、不破损。

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,只有一项是符合题目要求的。

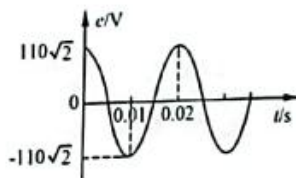
1.下列说法正确的是

- A.光的波长越长,光子能量越大,波动性越明显
- B.光的频率越高,光子能量越大,粒子性越明显
- C.动能相同的质子和电子,它们的德布罗意波的波长相同
- D.速率相同的质子和电子,它们的德布罗意波的波长相同

2.如图甲所示,导线框绕垂直于磁场的轴匀速转动,产生的交流电通过理想变压器给电阻 R_1 、 R_2 供电。线框转动产生的电动势瞬时值 e 随时间 t 的变化图像如图乙所示。已知线框电阻 $r=1\ \Omega$,理想变压器原、副线圈匝数比为 $11:5$,电阻 $R_1=R_2=50\ \Omega$,图中电流表和电压表均为理想电表。下列说法正确的是



甲

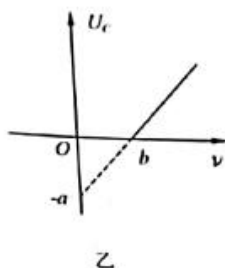
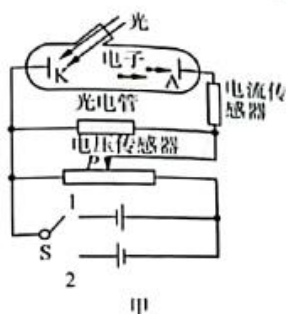


乙

- A.线框转动产生的交流电频率为100 Hz
- B.电键S断开时电压表的示数50 V
- C.电键S从断开到闭合,电压表的示数不变
- D.电键S从断开到闭合,电流表的示数变大

物理试题 第1页 (共8页)

3. 科学探究小组使用如图甲所示的电路图研究光电效应, 图乙为光电管发生光电效应时遏止电压 U_c 与入射光频率 ν 的关系图像, 已知光电子的电荷量为 e 。下列说法正确的是

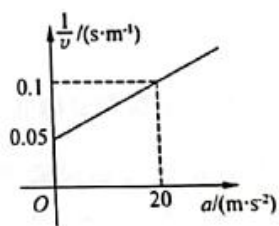


- A. 单刀双掷开关 S 空掷时, 即使能发生光电效应, 电流传感器的示数仍然为零
 B. 为得到图乙的图像, 单刀双掷开关 S 应掷于 1 处
 C. 光电管中金属材料的逸出功为 ea
 D. 普朗克常量 $h = \frac{a}{b}$

4. 如图所示, abc 是以 O 点为圆心的三分之一圆弧, b 为圆弧中点, a 、 b 、 c 处各有一垂直纸面的通电直导线, 电流大小相等, 方向均垂直纸面向里, 整个空间还存在一个磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, O 点处的磁感应强度恰好为零。若将 c 处电流反向, 其它条件不变, 则 O 点处的磁感应强度大小为



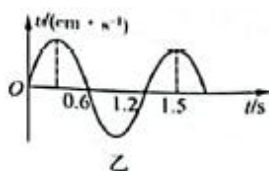
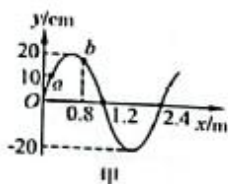
- A. B B. $2B$ C. $3B$ D. 0
5. 一辆玩具赛车在水平直线跑道上由静止开始以 10 kW 的恒定功率加速前进, 赛车瞬时速度的倒数 $\frac{1}{v}$ 和瞬时加速度 a 的关系如图所示, 已知赛车在跑道上所受到的阻力不变, 赛车到达终点前已达到最大速度。下列说法中正确的是



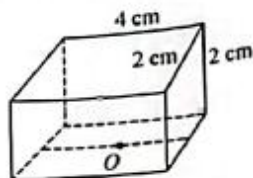
- A. 赛车做加速度逐渐增大的加速直线运动
 B. 赛车的质量为 20 kg
 C. 赛车所受阻力大小为 500 N
 D. 赛车速度大小为 5 m/s 时, 加速度大小为 50 m/s^2
6. 某气体星球的半径为 R , 距离星球中心 $2R$ 处的 P 点的重力加速度大小为 g 。若该星球的体积均匀膨胀, 膨胀过程中星球质量不变, 且质量分布始终均匀。当星球半径膨胀到 $4R$ 时, P 点的重力加速度大小变为 g' 。已知质量分布均匀的球壳对球壳内物体的引力为零。则 g' 与 g 的比值为

- A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{2}$ D. 1

7. 如图甲所示为沿 x 轴传播的简谐绳波在 $t_1 = 1.5$ s 时刻的波动图像, a 、 b 为绳上两质点, 以 y 轴正方向为位移、速度和加速度的正方向, 图乙为 $x = 0$ 处质点的速度随时间变化的图像, 下列说法正确的是

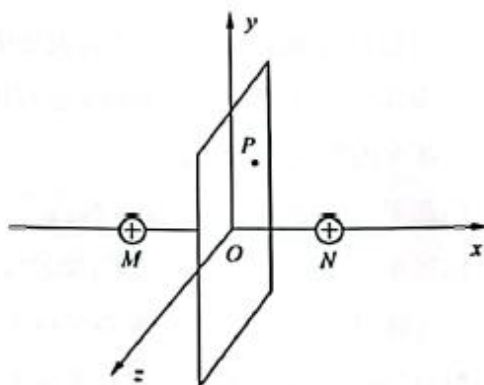


- A. 该绳波沿 x 轴正方向传播, 传播速度为 2.0 m/s
 B. $t_2 = 2.3$ s 时, 质点 b 的加速度方向为正
 C. $t_2 = 2.3$ s 时, 质点 a 的速度达到最大值
 D. 从图甲所示时刻开始再经过 1.4 s, $x = 0$ 处质点通过的路程为 $(80 + 10\sqrt{3})$ cm
8. 如图所示, 长方体玻璃砖长为 4 cm, 宽和高均为 2 cm, 折射率为 $\sqrt{3}$. 紧贴下表面中心轴线处有一点光源, 该点光源可沿中心轴线左右移动. 当点光源移动至某一位置 O 时, 玻璃砖右侧面各处均有光线射出 (不考虑光在玻璃砖内反射后的情况), 此时玻璃砖左侧面上光线射出点到下表面的最远距离为



- A. $(4 - \sqrt{5})$ cm B. $(2\sqrt{2} - \sqrt{5})$ cm C. $(\sqrt{5} - \sqrt{2})$ cm D. $(2\sqrt{5} - 4)$ cm
- 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。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

9. 如图所示, 两个电荷量均为 $+Q$ 的点电荷分别固定于 x 轴上的 M 、 N 两点, P 点位于 yo z 平面内, OP 与 y 轴正方向的夹角为 30° , M 、 N 、 P 到坐标原点 O 的距离均为 R . 将质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的检验电荷从 P 点由静止释放, 不计检验电荷的重力, 下列说法正确的是



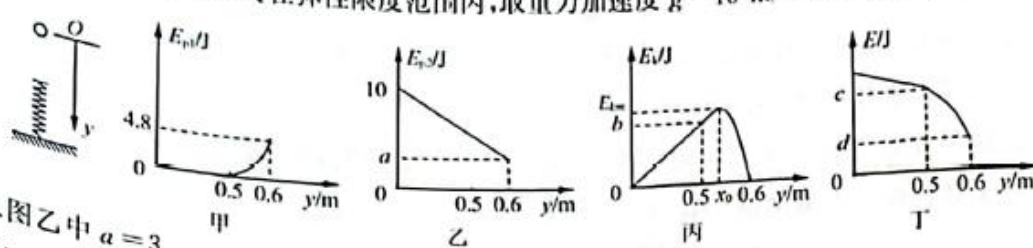
- A. 检验电荷在 P 点的电势能等于在 O 点的电势能
 B. 检验电荷在 P 点的电势能大于在 O 点的电势能
 C. 检验电荷释放瞬间的加速度大小为 $\frac{\sqrt{2}kQq}{mR^2}$
 D. 若在 P 点给检验电荷一方向在 yo z 平面内的瞬时速度 v_0 , 使其在电场力作用下沿某一等势面运动, 则 $v_0 = \sqrt{\frac{\sqrt{2}kQq}{2mR}}$
10. 如图所示, 质量为 2 kg 的四分之一圆弧形滑块 P 静止于水平地面上, 其圆弧底端与水平地面相切. 在滑块 P 右侧有一固定的竖直弹性挡板, 将一质量为 1 kg 的小球 Q 从滑块顶端正上方距地面 1.2 m 处由静止释放, 小球 Q 恰能沿切线落入滑块 P . 小球与挡板的碰撞为弹性碰撞, 所有接触面均光滑, 取重力加速度 $g = 10$ m/s². 下列说法正确的是

物理试题 第 3 页 (共 8 页)

- A. 若滑块 P 固定, 小球 Q 能回到 1.2 m 高处
 B. 若滑块 P 固定, 小球 Q 第一次与挡板碰撞过程挡板对小球的冲量大小为 $2\sqrt{6} \text{ N}\cdot\text{s}$
 C. 若滑块 P 不固定, 小球 Q 第一次与挡板碰撞前的速度大小为 4 m/s
 D. 若滑块 P 不固定, 经过多次碰撞后, 滑块 P 的最终速度大小为 3 m/s

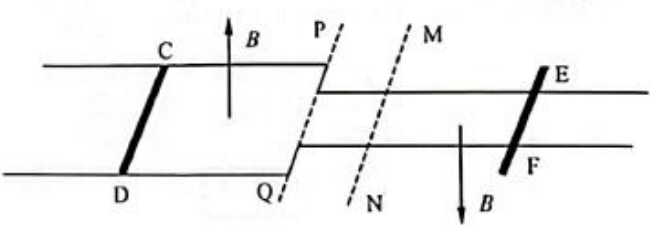


11. 如图所示, 竖直轻弹簧下端固定在水平地面上, 将轻弹簧正上方质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的小球由静止释放, 小球下落过程中受到恒定的阻力作用。以小球开始下落的位置为原点, 竖直向下为 y 轴正方向, 取地面处为重力势能零点, 在小球第一次下落到最低点的过程中, 弹簧的弹性势能 E_p 、小球的重力势能 E_{pg} 、小球的动能 E_k 、小球的机械能 E 随小球位移变化的关系图像分别如图甲、乙、丙、丁所示, 弹簧始终在弹性限度范围内, 取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 下列说法正确的是



- A. 图乙中 $a = 3$
 B. 图丙中 $b = 4$
 C. 图丙中 x_0 处的弹簧弹力为 8 N
 D. 图丁中 $c = 9, d = 4$

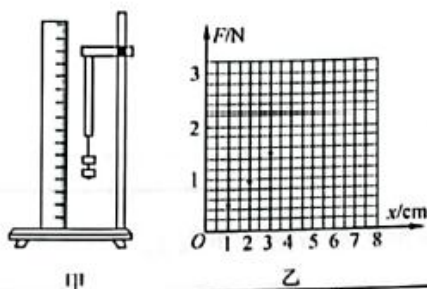
12. 如图所示, 水平面上有一组平行但宽度不同的固定导轨, 分界线 PQ、MN 位于水平面内且均与导轨垂直, PQ 左侧导轨间距是右侧导轨间距的 2 倍。PQ 左侧和 MN 右侧有方向垂直水平面、等大反向的匀强磁场, PQ 和 MN 之间是距离 $d = 1 \text{ m}$ 的无磁场区域。两根完全相同的导体棒 CD、EF 均平行 PQ 静止放置在导轨上, 导体棒质量均为 $m = 0.2 \text{ kg}$ 。给导体棒 CD 施加一水平向右、大小为 $F = 10 \text{ N}$ 的恒力, 当导体棒 CD 运动 $s = 0.5 \text{ m}$ 时撤去恒力 F , 此时两导体棒的速度大小均为 $v_1 = 1 \text{ m/s}$ 。已知导体棒 CD 运动到 PQ 前两导体棒的速度均已稳定。当导体棒 EF 的速度大小为 $v_2 = 0.2 \text{ m/s}$ 时, 导体棒 CD 刚好运动到 MN 并进入右侧磁场区域。整个过程中导体棒 EF 始终在 MN 的右侧导轨上运动, 两导体棒始终与轨道接触良好且不会碰撞。除导体棒电阻外不计其他电阻, 忽略一切摩擦, 导轨足够长, 取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 下列说法正确的是



- A. 恒力 F 作用过程中, 导体棒 EF 上产生的焦耳热为 1.6 J
 B. 撤去拉力 F 后, 导体棒 CD 在左侧水平轨道上稳定速度的大小为 0.5 m/s
 C. 导体棒 CD 从 PQ 运动到 MN 过程中, 导体棒 EF 位移的大小为 1.3 m
 D. 导体棒 CD 最终速度的大小为 $\frac{1}{15} \text{ m/s}$

三、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

13.(6 分)某物理小组通过查阅资料得知,弹性材料的弹性系数 $k = Y \frac{S}{L}$,其中 L 是弹性材料未受力时的长度, S 是横截面积, Y 是由材料决定的一个常数,材料力学上称之为杨氏模量,在国际单位制中单位为 Pa。该物理小组通过如图甲所示的实验装置测量橡皮绳的杨氏模量,同学们将橡皮绳上端固定,刻度尺贴近橡皮绳竖直放置。在橡皮绳下端逐一增挂钩码(质量均为 50 g),每增挂一只钩码均记下对应的橡皮绳伸长量,同时根据平衡条件计算出橡皮绳的拉力,实验数据如下:



钩码个数	1	2	3	4	5	6
拉力 F (N)	0.49	0.98	1.47	1.96	2.45	2.94
伸长量 x (cm)	1.00	1.98	3.02	4.00	5.60	7.95

(1) 小李同学通过观察实验数据,发现前四次实验中拉力每增加 $\Delta F = 0.49$ N,橡皮绳伸长量的变化量 Δx 几乎不变,为减小实验误差,小李同学利用“测量匀变速直线运动的加速度”时用过的“逐差法”来计算 Δx 的平均值,并得出弹性系数的表达式为 $k = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用前四次实验橡皮绳的伸长量 x_1, x_2, x_3, x_4 以及 ΔF 表示)

(2) 小赵同学利用图像法处理数据,请根据表格中的实验数据在图乙的坐标系中标出后 3 组数据对应的坐标点并画出 $F-x$ 图像。

(3) 测得实验所用橡皮绳未受力时的长度为 $L = 20.00$ cm,直径为 $D = 4.000$ mm。橡皮绳在伸长量较小时,横截面积变化很小,近似满足胡克定律。根据乙图所绘图像计算橡皮绳在近似满足胡克定律时的杨氏模量为 $\underline{\hspace{2cm}}$ Pa。(结果保留一位有效数字)

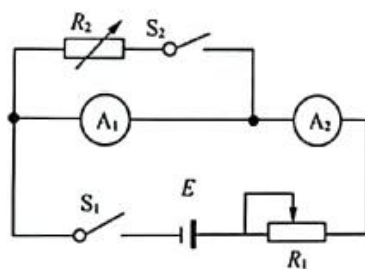
14.(8 分)某学习小组用如图甲所示的电路测量电流表 A_1 的内阻,实验仪器有:

待测电流表 A_1 (量程 3 mA,内阻约 3 Ω)

电流表 A_2 (量程 6 mA,内阻约 1 Ω)

直流电源 E (电动势 1.5 V,内阻不计)

滑动变阻器 R_1 (0~2000 Ω ,额定电流 0.5 A)



甲

电阻箱 R_2 (最大阻值 999.9Ω)

该学习小组采用的主要实验步骤如下:

①开关 S_1 闭合, S_2 断开, 调节滑动变阻器 R_1 的阻值, 使电流表 A_1 指针偏转到满刻度, 读出此时电流表 A_2 的示数 I_0 ;

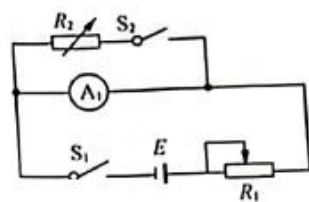
②开关 S_1 、 S_2 均闭合, 同时调节滑动变阻器 R_1 和变阻箱 R_2 , 使电流表 A_2 的示数仍为 I_0 , 并使电流表 A_1 指针偏转到满刻度的 $\frac{2}{3}$, 记录此时变阻箱 R_2 的阻值;

(1)若步骤②中记录的变阻箱 R_2 的阻值为 5.0Ω , 则电流表 A_1 内阻的测量值为 _____ Ω , 该测量值 _____ 电流表 A_1 内阻的实际值(选填“大于”、“小于”或“等于”).

(2)学习小组中有人认为不使用电流表 A_2 也能测量电流表 A_1 的内阻, 实验电路如图乙所示, 主要实验步骤为:

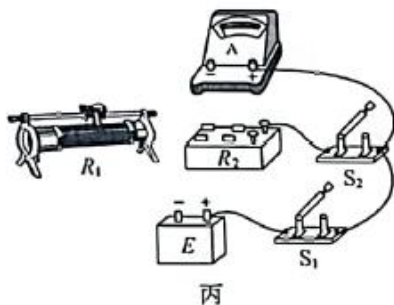
①开关 S_1 闭合, S_2 断开, 调节滑动变阻器 R_1 的阻值, 使电流表 A_1 满偏;

②开关 S_1 、 S_2 均闭合, 保持滑动变阻器 R_1 的阻值不变, 调节变阻箱 R_2 的阻值使电流表 A_1 半偏, 读出此时变阻箱 R_2 的阻值, 此阻值等于电流表 A_1 内阻的阻值。



乙

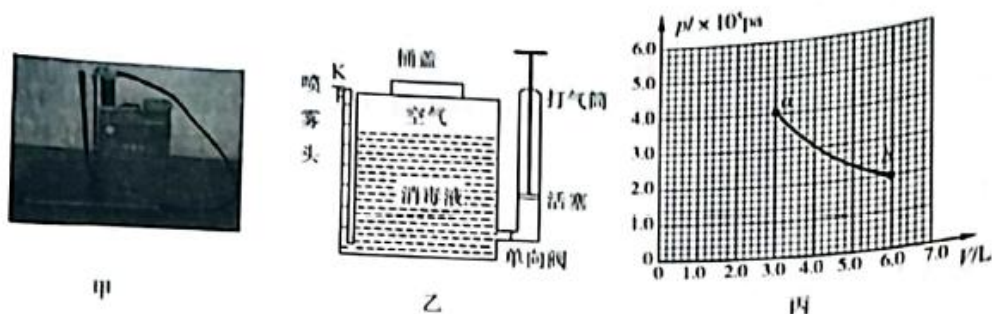
i. 请用笔画线代替导线, 将图中器材连成实验电路。



丙

ii. 此种情况下测得的电流表 A_1 的内阻阻值 _____ 电流表 A_1 内阻的实际值(选填“大于”、“小于”或“等于”).

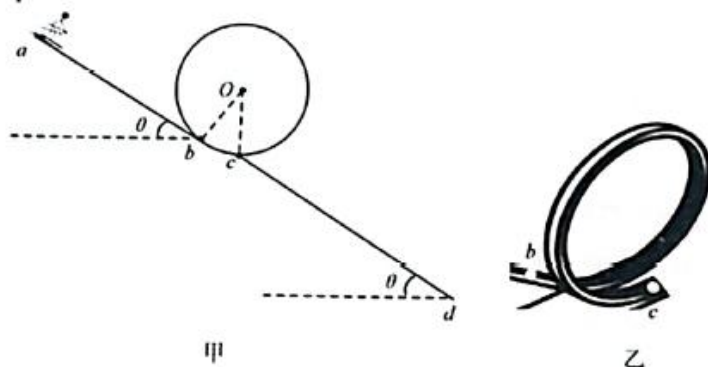
- 15.(7分)为预防新型冠状病毒疫情,某学校用如图甲所示的喷雾器喷洒消毒液进行消毒,图乙为喷雾器的结构原理图,喷雾器的储液桶与打气筒用软细管相连,储液桶容积 $V_0 = 20 \text{ L}$,打气筒每打一次气均能向储液桶内压入压强 $p_0 = 1 \times 10^5 \text{ pa}$ 的空气 $V_1 = 300 \text{ mL}$. 现往储液桶内装入 $V_2 = 17 \text{ L}$ 消毒液后关紧桶盖和喷雾头开关 K , 此时桶内气体压强 $p_0 = 1 \times 10^5 \text{ pa}$. 将空气看作理想气体,打气和喷洒过程中储液桶和打气筒中的气体温度均保持不变。



- (1) 通过打气筒打气,使储液桶内气体压强达到 $p_1 = 4 \times 10^5 \text{ pa}$,求打气次数 N ;
 (2) 打气后打开喷雾头开关喷洒消毒液,喷洒过程中储液桶内气体的 $p-V$ 图像如图丙所示,估算桶内气体从状态 a 到状态 b 过程中从外界吸收的热量 Q 。

16. (9分) 北京冬奥会后,某学习小组设想了如图甲所示的新型滑雪赛道,整个赛道由长为 $2R$ 的倾斜直线赛道 ab 、半径为 R 的竖直圆赛道和倾斜直线赛道 cd 组成,直线赛道 ab 与竖直圆赛道相切于 b 点, c 点为竖直圆赛道的最低点,其立体图如图乙所示。质量为 m 的运动员(包括滑板和滑雪杖)从 a 点由静止开始下滑,在 ab 段可借助滑雪杖滑行,经过 b 点进入竖直圆赛道后不再使用滑雪杖,完成圆周运动后从 c 点水平向右离开竖直圆赛道,最后落在倾斜赛道 cd 上。已知倾斜直线赛道 ab 、 cd 与水平方向的夹角均为 $\theta = 37^\circ$,运动员与赛道 ab 间的动摩擦因数 $\mu = \frac{1}{8}$,重力加速度为 g 。将运动员看做质点,忽略空气阻力和运动员与竖直圆赛道间的摩擦, b 点到 c 点过程中的运动可看做在同一竖直面内的圆周运动, $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$ 。

- (1) 为保证运动员能安全通过竖直圆赛道,求在 ab 段运动员通过滑雪杖做功的最小值 W ;
 (2) 为保证运动员从 c 点离开后能落到倾斜赛道 cd 上,求赛道 cd 的最小长度 s ;
 (3) 若运动员从 c 点离开时的速度为 v_0 ,求运动员从 c 点到离倾斜赛道 cd 最远过程中动量变化量的大小 Δp 。



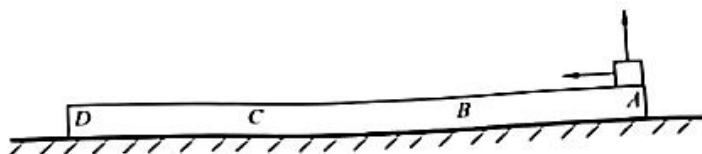
物理试题 第 7 页 (共 8 页)

17. (14分) 疫情防控期间的“亲子游戏”对家庭成员的身心有很好的调节作用, 某家庭利用新型材料设计了一项户外“亲子游戏”, 装置如图所示。新型材料板放置在水平地面上, 质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的木块位于材料板的最右端。新型材料板质量 $M = 1 \text{ kg}$, 长 $L = 15 \text{ m}$, 上表面平均分为三段, BC 段光滑, AB 、 CD 段与木块间的动摩擦因数均为 $\mu_1 = 0.75$, 材料板与地面间动摩擦因数 $\mu_2 = 0.25$, 此时材料板和木块均静止。家庭成员两人一组, 在相等时间内施加外力拉动木块, 比较哪组能使木块在材料板上滑行得更远。某次游戏中, 爸爸用 $F_1 = 10 \text{ N}$ 的水平力向左拉木块, 作用 2 s 后撤去, 紧接着女儿用竖直向上的力 $F_2 = 10 \text{ N}$ 作用在木块上, 2 s 后再撤去。将木块视为质点, 取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力。求

(1) 撤掉 F_1 时木块的速度大小 v_1 ;

(2) 木块在材料板上发生相对滑动的的时间 t ;

(3) 整个过程中, 材料板在地面上滑行的总距离 s 。

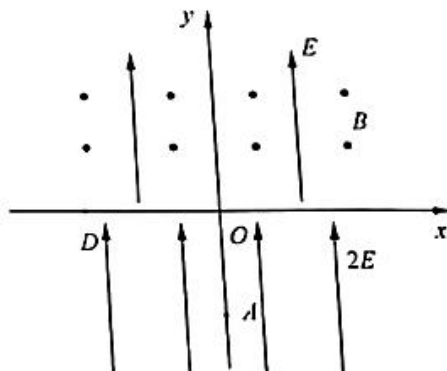


18. (16分) 如图所示, x 轴上方存在沿 y 轴竖直向上的匀强电场和垂直于纸面向外的匀强磁场, 电场强度大小为 E , 磁感应强度大小为 B 。 x 轴下方存在沿 y 轴竖直向上的匀强电场, 电场强度大小为 $2E$, 磁场、电场区域足够大。图中 A 、 D 两点的坐标分别为 $(0, -y_0)$ 、 $(-x_0, 0)$, 重力加速度为 g 。

(1) 若有一带电粒子(不计重力)在 x 轴上方平行 xOy 平面做匀速直线运动, 求粒子速度;

(2) 若将一质量为 m 、电荷量为 $q = \frac{mg}{E}$ 的带正电小球自 A 点以某一初速度沿 x 轴负方向抛出, 小球第三次通过 x 轴时恰好通过坐标原点 O , 求初速度的大小 v_0 ; (用 q 、 B 、 m 、 g 表示)

(3) 若将一质量为 m , 带电量为 $q = \frac{mg}{E}$ 的带正电小球自 A 点以初速度 v_A 抛出, v_A 与水平方向夹角为 α , 小球第 1 次经过 x 轴时的位置恰好为 D 点, 然后只经过一次磁场区域后回至 A 点。求 α 和 v_A 。(用 q 、 B 、 m 、 g 、 x_0 、 y_0 表示)



2022年4月物理模拟试题参考答案及评分标准

一、选择题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B	D	C	A	C	A	D	B	BD	AC	BCD	AD

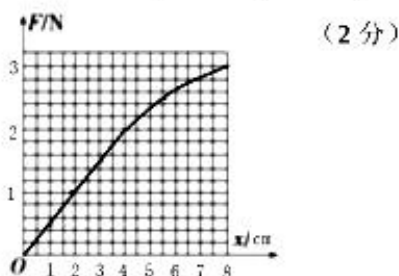
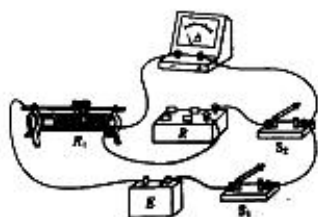
13. (6分) (1) $\frac{4dF}{x_4+x_3-x_2-x_1}$ (2分) (2)

(3) $8 \times 10^5 \text{Pa}$ (2分)

14. (8分) (1) 2.5Ω (2分) 等于 (2分)

(2)

i. (2分)



ii. 小于 (2分)

15. (7分) 解: (1) 设装入消毒液后喷雾器内气体体积为 V , 以开始时储液桶内药液上方的气体和打气筒打入的总气体为研究对象,

由玻意尔定律: $p_0(V + NV_1) = p_1V$ -----1分

解得: $N = 30$ 次 -----1分

(2) 对储液桶内药液上方的气体, 当喷出消毒液过程

由玻意尔定律: $p_1V = p_2V'$ -----1分

解得: $V' = 6L$ -----1分

由 p - V 图像, 外界对气体做功 $W = -208 \times 4 = -832J$ (小格数 205——210 个) -----1分

由热力学第一定律 $\Delta U = W + Q = 0$ -----1分

所以气体吸收热量 $Q = 832J$ (参考范围: $820J \sim 840J$) -----1分

16. (9分) 解: (1) $W + mg \cdot 2R \sin \theta - \mu mg \cos \theta \cdot 2R - mg(R + R \cos \theta) = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0$ -----1分

$mg = \frac{mv_1^2}{R}$ -----1分

$W = \frac{13}{10}mgR$ -----1分

(2) $mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_c^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ -----1分



$$s \cdot \sin \theta = \frac{1}{2}gt^2$$

$$s \cdot \cos \theta = v_c t \quad \text{--- 两式共 1 分}$$

$$s = \frac{75}{8}R \quad \text{--- 1 分}$$

$$(3) v_0 \sin \theta = g \cos \theta \cdot t \quad \text{--- 1 分}$$

$$\Delta p = mgt \quad \text{--- 1 分}$$

$$\Delta p = \frac{3}{4}mv_0 \quad \text{--- 1 分}$$

17. (14 分)

(1) 过程 1: 当甲游戏者施加向左的力 F_1 时, 对木块由牛顿第二定律:

$$a_1 = \frac{F_1 - \mu_1 mg}{m} = 2.5m/s^2 \quad \text{----- 1 分}$$

对 M, 由牛顿第二定律:

$$a = \frac{\mu_1 mg - \mu_2 (M+m)g}{M} = 2.5m/s^2 \quad \text{----- 1 分}$$

可知两者一起加速运动, 不发生相对滑动.

经 $t_0 = 2s$, 木块速度 $v_1 = a_1 t_0 = 5m/s$ ----- 1 分

(2) 过程 2: 撤去 F_1 , 当乙游戏者施加竖直向上的力 F_2 ,

对木块, $F_2 = mg$, $N = 0$, $f = 0$, 故木块做以 $5m/s$ 做匀速直线运动,

$$\text{对木板, } a_2 = \frac{\mu_2 Mg}{M} = \mu_2 g = 2.5m/s^2$$

$$\text{经过 } t_1 = 2s, v_2 = v_1 - a_2 t_1 = 0m/s$$

$$\text{木块在木板上滑行的距离 } S = v_1 t_1 - \frac{v_1}{2} t_1 = 5m \quad \text{----- 1 分}$$

过程 3: 撤去 F_2 时, 木块刚好运动到光滑 BC 段, 水平方向不受力, 继续做匀速运动, 木板水平方向不受力, 故静止不动,

木块在木板上的相对运动时间为

$$t_2 = \frac{S}{v_1} = 1s \quad \text{----- 1 分}$$

过程 4: 木块运动到粗糙 CD 段, 木块木板发生相对滑动

$$\text{木块减速: } a_3 = \mu_1 g = 7.5m/s^2 \quad \text{----- 1 分}$$

$$\text{木板加速: } a_4 = a = 2.5m/s^2$$

$$\text{经过 } t_3 \text{ 共速, } v_1 - a_3 t_3 = a_4 t_3$$

$$t_3 = 0.5s \quad \text{----- 1 分}$$

过程 5: 因为 μ_1 大于 μ_2 , 故共速后, 木块与木板一起减速, 木块与木板不再发生相对滑动。

$$\text{综上木块相对与木板运动的时间为 } t = t_1 + t_2 + t_3 = 3.5s \quad \text{----- 1 分}$$

(3) 过程 1: 木板与木块一起加速运动的位移

$$S_1 = \frac{1}{2}a_0 t_0^2 = 5m \quad \text{----- 1 分}$$

过程 2: 木板减速的位移

$$S_2 = \frac{v}{2}t = 5m \text{-----1 分}$$

过程 3: 木板不动

过程 4: 木板的加速到与木块共速的位移

$$S_4 = \frac{1}{2}a_4t_3^2 = \frac{1}{2} \times 2.5 \times 0.5^2 = 0.3125m \text{-----1 分}$$

过程 5: 木板和木块一起减速到速度为 0 的位移

$$a_5 = \mu_1g = 2.5m/s^2$$

$$v_4 = a_4t_3 = 1.25m/s^2 \text{-----1 分}$$

$$S_5 = \frac{v_4^2}{2a_5} = 0.3125m \text{-----1 分}$$

$$\text{所以总位移 } S = S_1 + S_2 + S_4 + S_5 = 10.625m \text{-----1 分}$$

18.解: (1) $qE = qvB$ (1分)

$$v = \frac{E}{B} \text{ (1分)}$$

速度方向水平向右 (1分)

(2) 小球运动轨迹如图 a 所示:

$$2qE - mg = ma \text{ (1分)}$$

$$a = g$$

$$x_1 = v_0t$$

$$y_0 = \frac{1}{2}at^2 \text{ (1分)}$$

$$qBv = m\frac{v^2}{r} \text{ (1分)}$$

$$2r \sin \theta = 3x_1 \text{ (1分)}$$

$$v_y^2 = 2ay_0 \text{ (1分)}$$

$$v_0 = \frac{2mg}{3qB} \text{ (1分)}$$

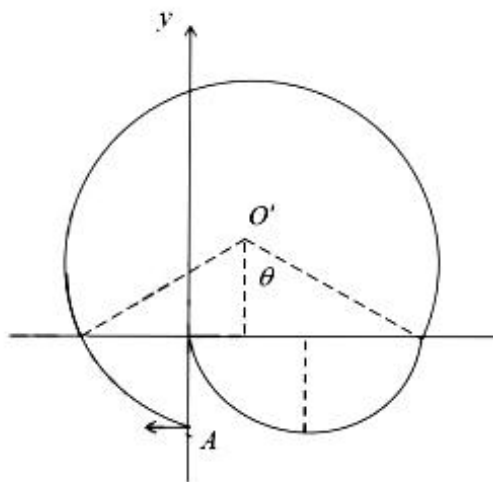


图 a

(3) i 第一种情况, 轨迹关于 y 轴对称:

$$v_{Dy}^2 - v_{Ay}^2 = 2ay_0$$

$$r \sin \beta = x_0$$

$$v_{Dy} = v \sin \beta$$

$$v_{Dy} = \frac{qBx_0}{m}$$

$$v_{Ay} = \pm \sqrt{\left(\frac{qBx_0}{m}\right)^2 - 2gy_0} \text{ (1分)}$$

“+”、“-”对应类斜上抛和类斜下抛, 如图 c、d; 若 $v_{Ay} = 0$ 对应类平抛, 如图 b。

$$t = \frac{v_{Dy} - v_{Ay}}{g}$$

$$x_0 = v_{Ax} \cdot t$$

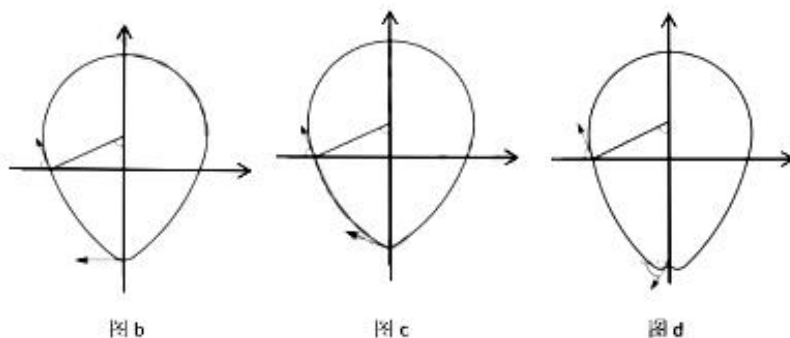
$$v_{Ax} = \frac{mgx_0}{qBx_0 \pm \sqrt{q^2 B^2 x_0^2 - 2m^2 gy_0}} \quad (1 \text{分})$$

$$v_A = \sqrt{v_{Ax}^2 + v_{Ay}^2}$$

$$v_A = \left[\left(\frac{mgx_0}{qBx_0 \pm \sqrt{q^2 B^2 x_0^2 - 2m^2 gy_0}} \right)^2 + \frac{q^2 B^2 x_0^2 - 2m^2 gy_0}{m^2} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1 \text{分})$$

$$\tan \alpha = \frac{qBx_0 \sqrt{q^2 B^2 x_0^2 - 2m^2 gy_0} \pm (q^2 B^2 x_0^2 - 2m^2 gy_0)}{m^2 gx_0}$$

$$\alpha = \arctan \frac{qBx_0 \sqrt{q^2 B^2 x_0^2 - 2m^2 gy_0} \pm (q^2 B^2 x_0^2 - 2m^2 gy_0)}{m^2 gx_0} \quad (1 \text{分})$$



ii 第二种情况, 轨迹关于 y 轴不对称, 轨迹如图 e, 图 f:

$$r \sin \beta = v_{Ax} \cdot t_{CD}$$

$$t_{CD} = \frac{v_{By}}{g}$$

$$r = \frac{mv_D}{qB}$$

$$v_{Ax} = \frac{mg}{qB}$$

(1分)

$$r \sin \beta - x_0 = v_{Ax} \cdot t_{CA}$$

$$v_{Ay} = g \cdot t_{CA}$$

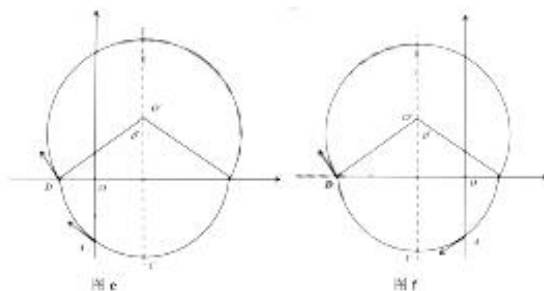
$$v_{Ay} = \frac{2m^2 gy_0 - q^2 B^2 x_0^2}{2mx_0 qB}$$

$$v_A = \sqrt{v_{Ax}^2 + v_{Ay}^2}$$

$$v_A = \left[\left(\frac{mg}{qB} \right)^2 + \left(\frac{2m^2 gy_0 - q^2 B^2 x_0^2}{2mx_0 qB} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1 \text{分})$$

$$\tan \alpha = \frac{2m^2 gy_0 - q^2 B^2 x_0^2}{2m^2 gx_0}$$

$$\alpha = \arctan \frac{2m^2 gy_0 - q^2 B^2 x_0^2}{2m^2 gx_0} \quad (1 \text{分})$$



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

