

2022 年秋季高三入学检测

物 理

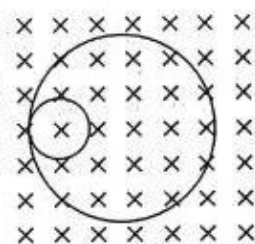
得分: _____

本试题卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 10 页。时量 75 分钟,满分 100 分。

第 I 卷

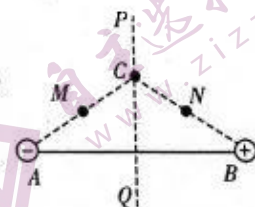
一、单项选择题:本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

- ★1. 一个静止的放射性原子核处于匀强磁场中,由于发生了衰变而在磁场中形成如图所示的两个圆形径迹,两圆半径之比为 1:16,下列判断中正确的是



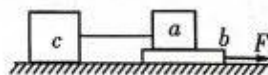
- A. 反冲核在小圆上顺时针运动
B. 该原子核发生了 α 衰变
C. 原来静止的核,其原子序数为 16
D. 让放射性原子核和反冲核均在磁场中做圆周运动,二者周期不同

- ★2. 如图所示, PQ 为等量异种点电荷 A 、 B 连线的中垂线, C 为中垂线上的一点, M 、 N 分别为 AC 、 BC 的中点,若取无穷远处的电势为零,则下列判断正确的是



- A. M 、 N 两点的电场强度相同
B. M 、 N 两点的电势相等
C. 若将一负试探电荷由 N 点移到 C 点,电场力做正功
D. 若将一负试探电荷由无穷远处移到 N 点,电势能一定减小

- ★3. 如图所示,光滑的水平地面上有三块木块 a 、 b 、 c ,质量均为 m , a 、 c 之间用轻质细绳连接。现用一

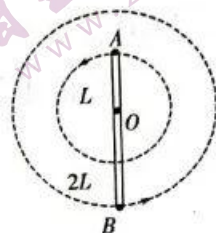


水平恒力 F 作用在 b 上,三者开始一起做匀加速运动,运动过程中把一块橡皮泥粘在某一木块上面,系统仍加速运动,且始终没有相对滑

物理试题 第 1 页(共 10 页)

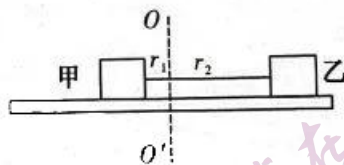
- 动。则在粘上橡皮泥并达到稳定后,下列说法错误的是
- A. 无论粘在哪块木块上面,系统的加速度一定减小
 - B. 若粘在 a 木块上面,绳的张力减小, a 、 b 间摩擦力不变
 - C. 若粘在 b 木块上面,绳的张力和 a 、 b 间摩擦力一定都减小
 - D. 若粘在 c 木块上面,绳的张力和 a 、 b 间摩擦力一定都增大

4. 如图所示,轻杆长 $3L$,在杆两端分别固定质量分别为 $2m$ 和 m 的球 A 和 B ,光滑水平转轴穿过杆上距球 A 为 L 处的 O 点,外界给系统一定能量后,杆和球在竖直平面内转动,球 B 运动到最高点时,杆对球 B 恰好无作用力。忽略空气阻力,重力加速度为 g ,则



- A. 球 B 在最高点时,球 B 的速度为零
- B. 球 B 在最高点时,球 A 的速度大小为 $\sqrt{2gL}$
- C. 只有 B 在最高点时,水平转轴对杆的作用力为 $3mg$
- D. 无论 A 、 B 在任何位置,水平转轴对杆的作用力都为 $3mg$

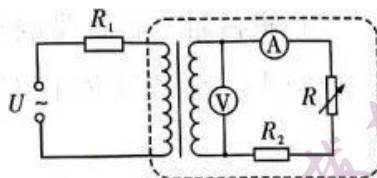
5. 如图所示,两个可视为质点的、相同的木块甲和乙放在转盘上,两者用长为 L 的不计伸长的细绳连接(细绳能够承受足够大的拉力),木块与



- 转盘的最大静摩擦力均为各自重力的 K 倍,连线过圆心,甲到圆心距离 r_1 ,乙到圆心距离 r_2 ,且 $r_1 = \frac{L}{4}$, $r_2 = \frac{3L}{4}$,水平圆盘可绕过圆心的竖直轴 OO' 转动,两物体随圆盘一起以角速度 ω 转动,当 ω 从 0 开始缓慢增加时,甲、乙与转盘始终保持相对静止,则下列说法错误的是(已知重力加速度为 g)

- A. 当 $\omega = \sqrt{\frac{Kg}{r_2}}$ 时,乙的静摩擦力恰为最大值
- B. ω 取不同的值时,甲、乙所受静摩擦力都指向圆心
- C. ω 取不同值时,乙所受静摩擦力始终指向圆心;甲所受静摩擦力可能指向圆心,也可能背向圆心
- D. 如果 $\omega > 2\sqrt{\frac{Kg}{L}}$ 时,两物体将相对圆盘发生滑动

6. 用特高压实现远距离输电。在远距离输电中, 输电线电阻不可忽略, 如图, 水电站输出电压稳定的正弦交流电, 升至特高压 U 后向湖南供电, 输送的总功率为 P 。用户端理想变压器原副线圈匝数分别为 n_1 、 n_2 , R_1 为输电线总电阻, R_2 为不断电用户电阻 (可视为定值电阻), R 为可变用户电阻 (可视为可变电阻)。当可变电阻 R 减小时, 电压表和电流表示数变化的绝对值分别为 ΔU_2 、 ΔI_2 , 电压表和电流表均为理想电表, 下列说法正确的是



- A. $\frac{\Delta U_2}{\Delta I_2} = R_2 + R$
- B. $\frac{\Delta U_2}{\Delta I_2} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right) R_1$
- C. 对于原线圈回路, 虚线框所圈部分的等效电阻为 $R' = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 (R_2 + R)$
- D. 输电线路上的损耗功率为 $P_{\text{损}} = \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R} P$

二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 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 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

★7. 光纤通信采用的光导纤维由内芯和外套组成, 长为 L , 其侧截面如图所示, 一复色光以一定的人射角 ($i \neq 0$) 从轴心射入光导纤维后分为 a 、 b 两束单色光, 已知内芯材料



对 a 光的折射率为 n ($n < \sqrt{2}$), 真空中的光速为 c 。下列说法正确的是

- A. 在内芯介质中 a 单色光的传播速度比 b 单色光大
- B. 入射角 i 由 0° 逐渐增大时, a 单色光全反射现象先消失
- C. 从空气射入光导纤维, a 、 b 单色光的波长都变长
- D. 若入射角 $i = \theta$ 时, a 、 b 单色光在内芯和外套界面都发生全反射,

则 a 单色光在介质中传播的时间为 $\frac{Ln^2}{c\sqrt{n^2 - \sin^2\theta}}$

物理试题 第 3 页 (共 10 页)

★8. 如图所示,地球和月球组成“地月双星系统”,两者绕共同的圆心 C 点(图中未画出)做周期相同的圆周运动。数学家拉格朗日发现,处在如图所示拉格朗日点的航天器在地球和月球引力的共同作用下可以绕“地月双星系统”的圆心 C 点做周期相同的圆周运动,从而使地、月、航天器三者在太空的相对位置保持不变。不考虑航天器对“地月双星系统”的影响,不考虑其他天体对该系统的影响。已知地球质量为 M ,月球质量为 m ,地球与月球球心距离为 d 。则下列说法正确的是



A. 位于拉格朗日点的绕 C 点稳定运行的航天器,其向心加速度大于月球的向心加速度

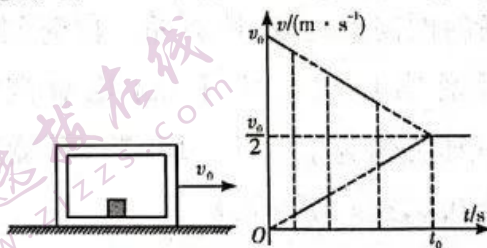
B. 地月双星系统的周期为 $T=2\pi\sqrt{\frac{d^3}{G(M+m)}}$

C. 圆心 C 点在地球和月球的连线上,距离地球和月球球心的距离之比等于地球和月球的质量之比

D. 该拉格朗日点距月球球心的距离 x 满足关系式 $\frac{GM}{(d+x)^2} + \frac{Gm}{x^2} =$

$$G\frac{M+m}{d^3}\left(x + \frac{dM}{M+m}\right)$$

★9. 内部长度为 L 、质量为 M 的木箱静止在光滑的水平面上,木箱内部正中间放置一可视为质点的质量为 m 的木块,木块与木箱之间的动摩擦因数为 μ 。初始时木箱向右的速度为 v_0 ,木块无初速度。木箱运动的 $v-t$ 图像如图所示,所有碰撞均为弹性碰撞且碰撞时间极短,重力加速度为 g ,则在 $0\sim t_0$ 内,下列说法正确的是



A. $M=2m$

B. M 与 m 间的相对路程为 $\frac{v_0^2}{4\mu g}$

C. M 对地的位移为 $\frac{v_0^2}{8\mu g} + \frac{3}{2}L$

D. m 对地的位移为 $\frac{3v_0^2}{8\mu g} + \frac{3}{2}L$

10. 如图 1 所示为新能源汽车在足够长水平路面上以恒定功率 P 启动的模型, 假设汽车启动过程中所受阻力 $F_{\text{阻}}$ 恒定; 如图 2 所示为一足够长的水平的光滑平行金属导轨, 导轨间距为 L , 左端接有定值电阻 R , 导轨处在垂直于导轨平面向上的匀强磁场中, 磁感应强度大小为 B , 将一质量为 m 的导体棒垂直搁在导轨上并用水平恒力 F 向右拉动, 导体棒和导轨的电阻不计且两者始终接触良好。图 3、图 4 分别是汽车、导体棒开始运动后的 $v-t$ 图像。则下列关于汽车和导体棒运动的说法中正确的是



图 1

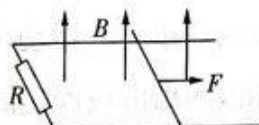


图 2

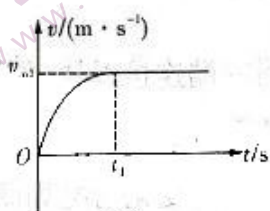


图 3

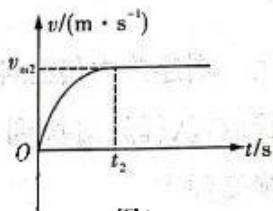


图 4

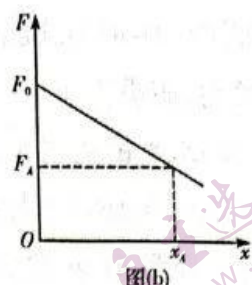
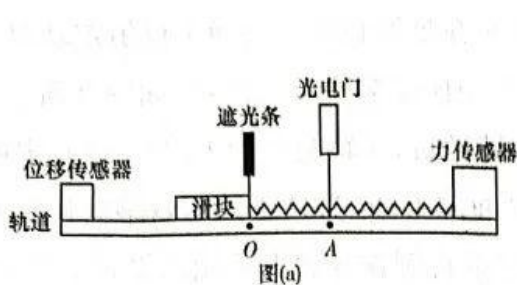
- A. $v_{m1} = \frac{P}{F_{\text{阻}}}$
- B. $v_{m2} = \frac{FR}{B^2L^2}$
- C. 若图 3 中的 t_1 已知, 则根据题给信息可求出汽车从启动到速度达到最大所运动的距离 $x_1 = \frac{Pt_1}{F_{\text{阻}}}$

- D. 若图 4 中的 t_2 已知, 则根据题给信息可求出导体棒从开始运动到速度达到最大所运动的距离 $x_2 = \frac{FRt_2}{B^2L^2} - \frac{mFR^2}{B^4L^4}$

第 II 卷

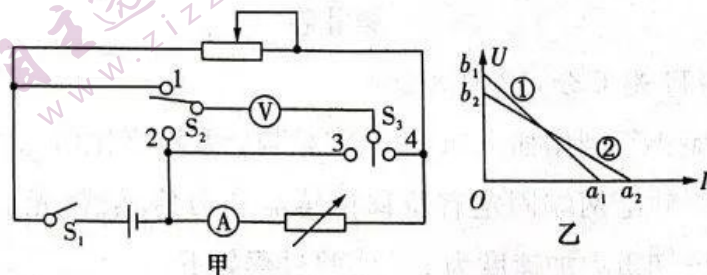
三、实验题(11 题 6 分, 12 题 8 分)

- ★11. 某实验小组利用如图(a)所示实验装置及数字化信息系统探究动能定理。轨道两端固定有位移传感器和力传感器, 光电门固定在 A 点。已知重力加速度为 g 。实验过程如下:



- (1) 用天平测得滑块(包括遮光条)的质量为 m , 用游标卡尺测得遮光条的宽度为 d 。
- (2) 先测动摩擦因数。不安装弹簧, 给滑块一初速度, 让滑块沿轨道从 A 的左端向右运动, 遮光条通过光电门时计时器记录的时间为 Δt_1 , 测出滑块停止的位置与 A 点的距离为 x_0 , 则滑块与轨道间动摩擦因数 $\mu =$ _____ (用题中所给已知或已测的物理量表示)。
- (3) 将弹簧一端连接力传感器, 另一端连接滑块, 将滑块拉到 O 点由静止释放, 从释放滑块到遮光条通过光电门的过程中, 传感器显示出弹簧弹力 F 随滑块位移 x 的变化情况如图(b)所示, F_0 、 F_A 分别表示滑块在 O 点、A 点时弹簧弹力的大小, x_A 表示 O 到 A 的位移大小, 遮光条通过光电门时记录的时间为 Δt_2 , 则从 O 到 A 的过程中合外力做的功 $W_{\text{合}} =$ _____, 动能改变量 $\Delta E_k =$ _____ (用题中所给已知或已测的物理量表示)。
- (4) 改变滑块释放点 O 的位置, 重复步骤(3), 多次测量, 研究合外力做的功 $W_{\text{合}}$ 与动能改变量 ΔE_k 的关系, 即探究动能定理。

12. 某同学拟用如图甲所示的电路测量电源的电动势和内阻, 其中滑动变阻器和电阻箱的调节范围足够大, 电流表和电压表均为非理想电表, 测量步骤如下:



物理试题 第 6 页(共 10 页)

- (1)将滑动变阻器滑片滑到最右端,将电阻箱阻值调为零。将 S_2 和 S_3 的开关分别掷向 1 和 4,闭合开关 S_1 ,调节滑动变阻器的滑片,记录多组对应的电压表和电流表读数 U 和 I ,描绘出 $U-I$ 图如图乙中直线①,其横、纵截距分别为 a_1 、 b_1 ,内阻测量值为 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2)该同学认为(1)中内阻的测量值不够准确,故在(1)的基础之上进行下面两种方式的操作,使内阻测量更精确:

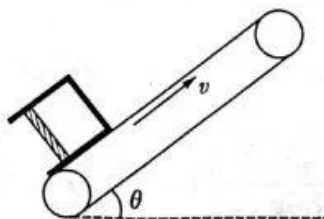
I. 将开关 S_2 和 S_3 分别掷向 2 和 4,闭合 S_1 ,反复调节电阻箱和滑动变阻器,使电流表和电压表能大角度偏转并使电阻箱的示数尽可能大,分别记录此时的电压表、电流表、电阻箱的示数 U_0 、 I_0 、 R_0 ,结合(1)可得电源内阻的真实值为 $r_{真} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

II. 将开关 S_2 和 S_3 分别扳到 1 和 3,将电阻箱的读数调为零,调节滑动变阻器的滑片,记录多组相应电压表和电流表的读数 U 和 I ,描绘出的 $U-I$ 图如图乙中直线②,其横、纵截距分别为 a_2 、 b_2 ,若用 $\frac{b_2}{a_2}$ 作为内阻的测量值,则该值 (填“大于”“等于”或

“小于”)内阻的真实值。该同学欲用 $\frac{b_1}{a_2}$ 作为内阻的真实值是否正确? (填“正确”或“不正确”)。

四、解答题(13题 10分,14题 14分,15题 18分)

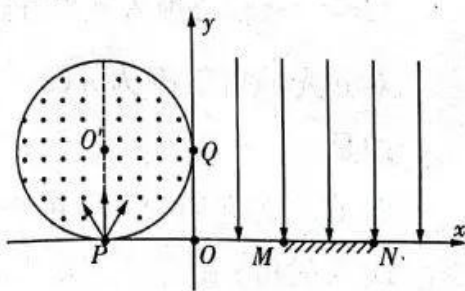
13. 如图,一气缸质量为 $M=15\text{ kg}$ (不含活塞),气缸中光滑活塞质量 $m=5\text{ kg}$,横截面积 $S=10\text{ cm}^2$,气缸内封闭了一定质量的理想气体,不计活塞厚度且气缸导热性良好,一倾角 $\theta=37^\circ$ 的足够长斜置传送带以速度 $v=2\text{ m/s}$ 顺时针匀速运行。将气缸开口沿传送带向下、一侧面轻放在底端,气缸沿斜面向上运动,刚开始一段时间气缸内封闭气柱长 $L_1=7\text{ cm}$,之后活塞再次稳定下来,相对气缸底沿斜面上升 $\Delta L=2\text{ mm}$ 。大气压强恒为 $p_0=1\times 10^5\text{ Pa}$,环境温度保持不变, $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。



物理试题 第 7 页(共 10 页)

- (1) 求汽缸与传送带的动摩擦因数 μ ;
(2) 求整个过程汽缸与传送带间因摩擦产生的热量 Q 。

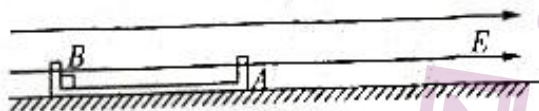
14. 如图所示为某种粒子偏转装置, 在 xOy 平面的第二象限内有半径为 R 的圆形磁场区域, 磁感应强度大小为 B , 方向垂直纸面向外。已知磁场区域的圆心为 O' , 磁场边界与 x 轴, y 轴分别相切于 P 、 Q 点。位于 P 处的粒子源均匀地向纸面内以相同速率发射质量为 m 、电量为 $+q$ 的相同带电粒子, 且粒子初速度的方向被限定在 PO' 两侧夹角均为 30° 的范围内。第一象限内存在沿 y 轴负方



向的匀强电场,沿着 x 轴 $R \leq x \leq 2R$ 的区间范围内放置粒子接收装置 MN 。已知沿 PO' 方向射入磁场的粒子恰好经过 Q 点射出,不计粒子的重力和粒子间的相互作用。求:

- (1) 粒子源发射粒子的速率;
- (2) y 轴上有粒子出射的区域范围;
- (3) 若要求粒子源发出的所有带电粒子均被接收装置接收,求匀强电场的电场强度取值范围。

15. 在光滑的水平面上有一凹形木板 A , 质量为 $m=0.1 \text{ kg}$, 长度为 1 m , 不计凹形木板 A 左右两壁的厚度, 其上表面也光滑; 另有一质量也为 m 的带电滑块 B 静止于凹形木板 A 的左侧(如图), 带电滑块 B 所带电荷量为 $q=+5 \times 10^{-5} \text{ C}$ 。在水平面上方空间中加一匀强电场, 方向水平向右, 电场强度 $E=4 \times 10^3 \text{ N/C}$ 。 $t=0$ 时滑块 B 由静止释放, 设滑块 B 与 A 两侧的碰撞均为弹性碰撞且碰撞时间极短。



- (1) 求滑块 B 与凹形木板 A 第 1 次碰撞前、后的速度大小;
- (2) 求滑块 B 从开始运动到再一次运动到凹形木板 A 左侧时, 电场力对滑块 B 所做的功;
- (3) 求滑块 B 从开始运动到与凹形木板 A 发生第 n 次碰撞的过程中, 凹形木板 A 运动的总位移。

2022年秋季高三入学检测 物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	D	B	D	B	C	ABD	ABD	BC	ABD

一、单项选择题:本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。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 **【解析】**A. 由轨迹图可知,衰变为 β 衰变,根据动量守恒可知反冲原子核与电子动量大小相等,根据 $r = \frac{p}{qB}$,知反冲原子核半径较小,带正电所以逆时针运动;B. α 衰变为外切圆, β 衰变为内切圆;C. 依据半径比例 1:16 知原来静止原子核序数为 15;D. 放射性原子核与反冲核比荷不同,根据 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ 知二者周期不同。
2. D **【解析】**M、N 两点场强大小相等,但方向不同,选项 A 错误;PQ 线上各点的电势均为零,PQ 左侧电势为负,右侧电势为正,则 M 点电势低于 N 点电势,选项 B 错误;负电荷由 N 点移到 C 点,电场力做负功,选项 C 错误;无穷远处电势为零,N 点电势大于零,故负电荷由无穷远处移到 N 点时,电势能一定减少,选项 D 正确。
3. B **【解析】**将 a、b、c 看作一个整体,对整体受分析,整体受力不变,但整体的质量增大,根据牛顿第二定律得整体加速度减小;如果粘在 a 上,对 c 受力分析,绳的拉力就是 c 受到的合力,根据牛顿第二定律得 c 受到的拉力减小;对 b 受力分析,水平恒力 F 和 a 对 b 的摩擦力的合力即为 b 受到的合力,根据牛顿第二定律得 b 受到的合力减小,故 a、b 间摩擦力增大;如果粘在 b 上,对 c 受力分析,绳的拉力即为 c 受到的合力,根据牛顿第二定律得 c 受到的拉力减小;对 a、c 整体受力分析,b 对 a 的摩擦力即为两者的合力,根据牛顿第二定律得 a、c 整体受到的合力减小,故 b 对 a 的摩擦力减小;如果站在 c 上,对 b 受力分析,水平恒力 F 减去 a 对 b 的摩擦力即为 b 受到的合力,根据牛顿第二定律得 b 受到的合力减小,故 a、b 间的摩擦力增大,对 a 受力分析,b 对 a 的摩擦力减去绳的拉力即为 a 受到的合力,根据牛顿第二定律得 a 受到的合力减小,说明绳的拉力增大。
4. D **【解析】**球 B 运动到最高点时,杆对球 B 恰好无作用力,即仅重力提供向心力,则有 $mg = m \frac{v_B^2}{2L}$,解得 $v_B = \sqrt{2gL}$;由于 A、B 两球的角速度相等,则球 A 的速度大小 $v_A = \frac{1}{2} \sqrt{2gL}$;B 球在最高点时,对杆无弹力,此时 A 球受到的重力和拉力的合力提供向心力,有 $F - 2mg = 2m \frac{v_A^2}{L}$,解得 $F = 3mg$,即杆的弹力大小为 $3mg$,如果 A 在最高点,同理可求;此过程中 AB 组成的系统机械能守恒,因此,两小球做匀速圆周运动,两小球所需的向心力大小相等,方向相反,总指向圆心,故无论 A、B 在任何位置,水平转轴对杆的作用力都与两小球的总重力相等,大小为 $3mg$ 。
5. B **【解析】**A. 根据 $Kmg = m\omega^2 r$ 得, $\omega = \sqrt{\frac{Kg}{r}}$,乙的半径大,知乙先达到最大静摩擦力。BC. 甲乙随转盘一起做匀速圆周运动,由于乙的半径较大,故需要的向心力较大,故 $Kmg = m\omega^2 r_2$,解得 $\omega = 2\sqrt{\frac{Kg}{3L}}$,即若 $\omega \leq 2\sqrt{\frac{Kg}{3L}}$ 时,甲、乙所受静摩擦力都指向圆心。当角速度增大,绳子出现张力,乙靠张力和静摩擦力的合力提供向心力,甲也靠拉力和静摩擦力的合力提供向心力,角速度增大,绳子的拉力逐渐增大,甲所受的静摩擦力先减小后反向增大,当反向增大到最大值,角速度再增大,甲乙与圆盘发生相对滑动。所以乙所受的静摩擦力方向始终指向圆心,甲所受的静摩擦力方向先指向圆心,然后背离圆心。D. 设角速度为 ω 时,此时甲乙发生滑动,此时绳子的拉力为 F,则 $F - Kmg = m\omega^2 r_1$, $F + Kmg = m\omega^2 r_2$,解得 $\omega = 2\sqrt{\frac{Kg}{L}}$,故 $\omega > 2\sqrt{\frac{Kg}{L}}$ 时,两物体将相对圆盘发生滑动。
6. C **【解析】**AB. 设用户端理想变压器原副线圈两端电压分别为 U_1 、 U_2 ,电流分别为 I_1 、 I_2 ,则根据理想变压器特点 $U_1 I_1 = U_2 I_2$, $U_1 : U_2 = n_1 : n_2$,得 $U_1 = \frac{n_1}{n_2} U_2$, $I_1 = \frac{n_2}{n_1} I_2$,对原线圈电路有 $U = I_1 R_1 + U_1 = \frac{n_2}{n_1} I_2 R_1 + \frac{n_1}{n_2} U_2$,由上式可得 $\left| \frac{\Delta U_2}{\Delta I_2} \right| = \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2 R_1$ 。C. 由 $U_1 = I_1 R'$,结合 $U_1 = \frac{n_1}{n_2} U_2$, $I_1 = \frac{n_2}{n_1} I_2$ 联立可得 $R' = \left(\frac{n_1}{n_2} \right)^2 (R_2 + R)$ 。D. 根据 C 中分析可知,虚线框所圈部分的等效电阻为 R' ,则 R_1 上消耗功率为 $P_{R_1} = \frac{R_1}{R_1 + R'} P = \frac{R_1}{R_1 + \left(\frac{n_1}{n_2} \right)^2 (R_2 + R)} P$ 。

物理参考答案 - 1

二、多项选择题:本题共4小题,每小题5分,共20分。每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求。全部选对的得5分,选对但不全的得3分,有错选得0分。

7. ABD 【解析】A. 由图可知,在内芯介质中 a 单色光的折射角比 b 单色光大,根据折射定律 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ 在内芯介质中 a 单色光的折射率比 b 单色光小,又由 $n = \frac{c}{v}$ 可知,在内芯介质中 a 单色光的传播速度比 b 单色光大;B. 根据折射定律可知,入射角 i 由 0° 逐渐增大时, a 、 b 单色光的折射角都增大, a 单色光的折射角大于 b 单色光,导致 a 、 b 单色光在到达内芯和外套界面时的入射角都减小,且 a 单色光入射角小于 b 单色光,由于 a 单色光的折射率比 b 单色光小,根据 $\sin C = \frac{1}{n}$ 可知, a 单色光发生全反射的临界角大于 b 单色光,则 a 单色光全反射现象先消失;C. 由于光在不同介质中的频率不变,根据 $n = \frac{c}{v}$, 传播速度减小,由 $v = \lambda f$, 波长减小;D. 当入射角 $i = \theta$ 时,设 a 单色光的折射角为 r , 根据折射定律有 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$, 可得 $\sin r = \frac{\sin i}{n}$, 根据数学知识可知 $\cos r = \frac{\sqrt{n^2 - \sin^2 i}}{n}$, 根据几何关系可知, a 单色光的传播距离为 $x = \frac{L}{\cos r}$, 由 $n = \frac{c}{v}$, 传播速度为 $v = \frac{c}{n}$, 则 a 单色光在介质中传播的时间为 $t = \frac{x}{v} = \frac{Ln^2}{c\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta}}$ 。

8. ABD 【解析】A. 位于拉格朗日点的绕 C 点稳定运行的航天器的周期与地球的周期相同, 根据 $a = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r$ 可知, 离 C 点越远加速度越大;B. 地球和月球组成“地月双星系统”, 两者绕共同的圆心 C 点(图中未画出)做周期相同的圆周运动. 设月球轨道半径为 r_1 , 地球轨道半径为 r_2 , 根据万有引力提供向心力, 对月球 $G \frac{Mm}{d^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r_1$, 对地球 $G \frac{Mm}{d^2} = M \frac{4\pi^2}{T^2} r_2$, 两式相加得 $G \frac{M+m}{d^2} = \frac{4\pi^2}{T^2} (r_1 + r_2)$, 因为 $d = r_1 + r_2$, 所以 $T = 2\pi \sqrt{\frac{d^3}{G(M+m)}}$;C. 由 $G \frac{Mm}{d^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r_1$ 和 $G \frac{Mm}{d^2} = M \frac{4\pi^2}{T^2} r_2$ 可得: $\frac{r_2}{r_1} = \frac{m}{M}$, 即圆心 C 点在地球和月球的连线上, 距离地球和月球球心的距离之比等于地球和月球的质量的反比;D. 根据 $\frac{r_2}{r_1} = \frac{m}{M}$ 和 $d = r_1 + r_2$ 可得, 月球距离圆心 C 点距离为: $r = \frac{dM}{M+m}$, 航天器在月球和地球引力的共同作用下可以绕“地月双星系统”的圆心 C 点做周期相同的圆周运动, 设航天器的质量为 m , 则 $G \frac{Mm_0}{(d+x)^2} + G \frac{mm_0}{x^2} = m_0 \frac{4\pi^2}{T^2} \left(x + \frac{dM}{M+m}\right)$, 即: $\frac{GM}{(d+x)^2} + \frac{Gm}{x^2} = G \frac{M+m}{d^3} \left(x + \frac{dM}{M+m}\right)$ 。

9. BC 【解析】A. 由 $v-t$ 图像可知木块与木箱最终共速, 则 $Mv_0 = (M+m) \frac{v_0}{2}$, 得 $m=M$, 则 A 错误;B. 在该过程, 由能量守恒可得: $\frac{1}{2} Mv_0^2 = \frac{1}{2} (M+m) \frac{v_0^2}{4} + \mu mg s$, 得到两物体的相对路程为 $s = \frac{v_0^2}{4\mu g}$, 故 B 正确;CD. 由图知共碰撞三次, 都是弹性碰撞, 到共速为止所花总时间为: $t = \frac{v_0 - \frac{v_0}{2}}{\mu g} = \frac{v_0}{2\mu g}$, 则由速度图象的面积含义及碰撞次数可得木箱运动的位移为 $\frac{3}{2} L + \frac{v_0^2}{8\mu g}$, 木块相对地面的位移为 $\frac{3v_0^2}{8\mu g} - \frac{3}{2} L$, 故 C 正确, D 错误。

10. ABD 【解析】AB. v_m 代表的是匀速运动的速度, 也就是平衡时物体的运动速度, 对汽车启动问题, 有 $F' - F_m = 0$, $P = F' v_m$, 得 $v_m = \frac{P}{F_m}$, 对导体棒问题, 有 $F - ILB = 0$, $I = \frac{BLv_m}{R}$, 得 $v_m = \frac{FR}{B^2 L^2}$, AB 正确。C. 由动能定理可知 $\frac{1}{2} m_4 v_{m1}^2 - 0 = Pt_1 - F_m x_1$, 由于题中没有给出汽车的质量, 故无法求出 x_1 的大小, 故 C 错误;D. 由 $E = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$, 得, 在导体棒从开始运动到速度达到最大过程中 $E = B \frac{\Delta S}{\Delta t} = BL \frac{x_2}{t_2}$, 由欧姆定律可知 $I = \frac{E}{R}$, 故 $F_{安} = BIL$, 由动量定理可知 $Ft_2 - F_{安} t_2 = mv_{m2}$, 计算可知 $x_2 = \frac{FRt_2}{B^2 L^2} - \frac{mFR^2}{B^2 L^2}$, D 正确。

三、实验题(11题6分,12题8分)

11. (6分,每空2分)(2) $\frac{d^2}{2gx_0(\Delta t_1)^2}$ (3) $\frac{F_0 + F_A}{2} x_A - \frac{d^2 m x_A}{2x_0(\Delta t_1)^2} - \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_2}\right)^2$

物理参考答案-2

12. (8分,每空2分)(1) $\frac{b_1}{a_1}$ (2) $\frac{b_1}{a_1} - \frac{U_0}{I_0} + R_0$ 小于 正确

【解析】(1)此时 b_1 刚好为电源两端的断路电压,故而电动势测量值为 b_1 ,此值也为电动势的真实值, a_1 为短路电流的测量值,故而内阻的测量值为 $\frac{b_1}{a_1}$;

(2)由等效电源的原理可知 $\frac{b_1}{a_1}$ 为电源内阻的真实值与电流表内阻之和,而电流表内阻的测量值为 $\frac{U_0}{I_0} - R_0$,所以内阻的真实值为 $\frac{b_1}{a_1} - \frac{U_0}{I_0} + R_0$;

a_2 为短路电流的真实值,但 b_2 比电动势的真实值小,所以 $\frac{b_2}{a_2}$ 作为内阻的测量值,则该值小于内阻的真实值;

b_1 、 a_2 分别为电动势和短路电流的真实值,所以用 $\frac{b_1}{a_2}$ 作为内阻的真实值是正确的。

四、解答题(13题10分,14题14分,15题18分)

13. (10分)【解析】(1)汽缸轻放在传送带上向上加速,以活塞为研究对象,设该阶段汽缸内的压强为 p_1 ,根据牛顿第二定律得

$$p_0 S - mg \sin \theta - p_1 S = ma \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

当汽缸的速度达到与传送带速度一样时,开始向上匀速运动,设该阶段汽缸内的压强为 p_2 ,根据平衡条件得

$$p_0 S = mg \sin \theta + p_2 S \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

根据玻意耳定律得

$$p_1 L_1 = p_2 (L_1 - \Delta L) \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

解得

$$a = 0.4 \text{ m/s}^2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

在开始加速阶段以汽缸为研究对象,有

$$\mu(M+m)g \cos \theta - (M+m)g \sin \theta = (M+m)a \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

解得

$$\mu = 0.8 \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

(2)设汽缸加速位移为 x_1

$$v^2 = 2ax_1 \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

传送带在汽缸加速过程中的位移

$$x_2 = vt = \frac{v^2}{a} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

整个过程汽缸与传送带间因摩擦产生的热量

$$Q = \mu(M+m)g \cos \theta \cdot (x_2 - x_1) \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

解得

$$Q = 640 \text{ J} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

14. (14分)【解析】(1)粒子沿 PO' 方向射入磁场,恰好经过 Q 点射出,则粒子圆周运动的半径

$$r = R \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

根据洛伦兹力提供向心力

$$qvB = m \frac{v^2}{r}$$

$$v = \frac{qBR}{m} \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

(2)如图所示,设粒子在 PO' 左右两侧 30° 角方向上射入磁场的粒子,最终分别由磁场边界上 A 、 B 两点射出,对应圆周运动的圆心分别为 O_1 、 O_2 ,则四边形 $O'AO_1P$ 、 $O'BO_2P$ 均为菱形,则粒子由 A 、 B 两点水平飞出, O_1 和 B 点重合。

$$\angle O'PB = \angle O_2PB = 60^\circ$$

$\triangle O'AO_1$ 和 $\triangle PBO_2$ 都为等边三角形,则

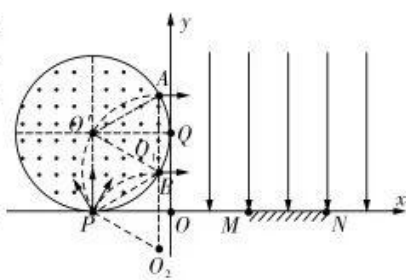
$$AB = R \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

B 到 x 轴的距离为 $\frac{R}{2}$,所以 y 轴上有粒子出射的区域范围为

$$\frac{R}{2} \leq y \leq \frac{3R}{2} \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

(3)带电粒子由 $y = \frac{3R}{2}$ 处飞入电场时,最终打在 N 点,设此时场强为 E_1 ,根据牛顿第二定律和类平抛运动规律

$$E_1 q = ma_1$$



$$\frac{3}{2}R = \frac{1}{2}a_1 t_1^2$$

$$2R = vt_1$$

解得

$$E_1 = \frac{3qB^2 R}{4m} \dots\dots\dots 3 \text{分}$$

带电粒子由 $y = \frac{R}{2}$ 处飞入磁场时,最终打在 M 点,设此时场强为 E_2 ,根据牛顿第二定律和类平抛运动规律

$$E_2 q = ma_2$$

$$\frac{1}{2}R = \frac{1}{2}a_2 t_2^2$$

$$R = vt_2$$

解得

$$E_2 = \frac{qB^2 R}{m} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

电场强度的取值范围为

$$\frac{3qB^2 R}{4m} \leq E \leq \frac{qB^2 R}{m} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

15. (18分)【解析】滑块 B 由静止释放后,在电场力作用下,从木板 A 的左侧匀加速运动到右侧,木板 A 不动。

对 B 有: $F = qE = ma$, 解得: $a = 2 \text{ m/s}^2$ 。 $\dots\dots\dots 2 \text{分}$

第一次碰前 B 的速度为 v_{B1} ,

$$\text{则: } v_{B1}^2 = 2aL, \text{ 解得: } v_{B1} = 2 \text{ m/s}, x_{B1} = 1 \text{ m} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

由滑块 B 和木板 A 发生弹性碰撞得:

$$mv_{B1} = mv_{B1}' + m_{A1}v_{A1}', \quad \frac{1}{2}mv_{B1}^2 = \frac{1}{2}mv_{B1}'^2 + \frac{1}{2}m_{A1}v_{A1}'^2 \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{解得: } v_{A1}' = 2 \text{ m/s}, v_{B1}' = 0 \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

(2) 第一次碰后,木板 A 匀速运动,滑块 B 做初速为零的匀加速直线运动,历时 t 秒,

$$v_{B2} = at, x_{B2} = \frac{1}{2}at^2, x_{A1}' = v_{A1}'t, x_{A1}' - x_{B2} = 1,$$

$$\text{解得: } t = 1 \text{ s}, v_{B2} = 2 \text{ m/s}, x_{A1}' = 2 \text{ m}, x_{B2} = 1 \text{ m} \dots\dots\dots 4 \text{分}$$

说明: 第一次碰后,历时 $t = 1 \text{ s}$, 滑块 B 在木板左侧,且二者有共同速度,不发生碰撞。所以滑块 B 从开始运动到再一次运动到凹形木板 A 左侧时,

$$\text{电场力对滑块 } B \text{ 所做功: } W = qE(x_{B1} + x_{B2}) = 0.4 \text{ J} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

(3) 说明: $t = 2 \text{ s}$ 时,滑块 B 在木板左侧,且二者有共同速度,不发生碰撞。同理,滑块 B 与木板 A 发生第二次碰撞有: 碰前 $v_{B2}' = v_{B2} + at$

$$x_{B2} = v_{B2}t + \frac{1}{2}at^2$$

$$x_{A1}'' = v_{A1}'t$$

$$x_{B2} - x_{A1}'' = 1$$

$$\text{碰撞得 } mv_{B2}' + mv_{A1}'' = mv_{B2}'' + mv_{A2}'';$$

$$\frac{1}{2}mv_{B2}'^2 + \frac{1}{2}mv_{A1}''^2 = \frac{1}{2}mv_{B2}''^2 + \frac{1}{2}mv_{A2}''^2 \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$v_{A2}'' = 4 \text{ m/s}, v_{B2}'' = 2 \text{ m/s}, \text{ 且有: 第一次碰撞后 } x_{A1} = 4. \text{ 第二次碰撞后 } x_{A2} = x_{B3} = 8 \text{ m}$$

由数学归纳可知: 木板 A 与滑块 B 发生 $(n-1)$ 次碰撞到 n 次碰撞过程中:

$$x_{A(n-1)} = 4(n-1) \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{则木板 } A \text{ 发生的总位移: } x_A = x_{A0} + x_{A1} + x_{A2} + \dots + x_{A(n-1)} = 0 + 4 + 8 + \dots + 4(n-1) = 2n(n-1) \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

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