

三湘名校教育联盟·2024届高三第二次大联考

物理

本试卷共6页。全卷满分100分,考试时间75分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。
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的答案标号涂黑,如有改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案;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,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列说法正确的是

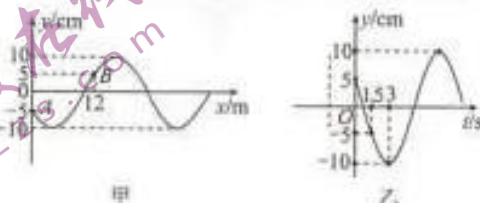
- A. 均匀变化的磁场周围一定存在着变化的电场
- B. 卢瑟福依据 α 粒子散射实验的现象提出了原子的核式结构理论
- C. 查德威克通过核反应 ${}^4_2\text{He}+{}^{14}_7\text{N}\rightarrow{}^{17}_8\text{O}+{}^1_1\text{H}$,发现了质子
- D. ${}^{238}_{92}\text{U}\rightarrow{}^{234}_{90}\text{Th}+{}^4_2\text{He}$,X为 α 粒子,核反应为 α 衰变

2. 某物流公司分拣物品时通常采用传送带,为模拟分拣过程,建立以下模型。如图所示,让质量 $m=1.0\text{ kg}$ 、可视为质点的有色物块位于宽度 $L=2.0\text{ m}$ 的水平传送带中线位置,且随水平传送带以速度 $v=2.0\text{ m/s}$ 向右运动,经过一段宽度 $s=2.0\text{ m}$ 的风洞区域后被吹落传送带, a,b,d,c 为风洞的边界线与传送带边缘的交点,有色物块在风洞区域中受到垂直于传送带方向的恒定作用力 $F=4.0\text{ N}$ 。已知有色物块与传送带之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$,假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, $g=10\text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是

- A. 有色物块受到的滑动摩擦力方向始终与运动方向相反
- B. 有色物块脱离传送带时的速度约为 2.8 m/s
- C. 有色物块于 c 点右侧处脱离传送带
- D. 若增大传送带的速度,有色物块在传送带上留下痕迹可能如图1



3. 如图甲所示为一列简谐横波在 $t=1.5\text{ s}$ 时刻的波形图,其中质点A的位置坐标为 $(0,-5)$,质点B的位置坐标为 $(12,5)$ 。图乙为A质点的振动图像,则下列说法正确的是



- A. 波沿 $+x$ 方向传播
- B. $t=1.5\text{ s}$ 时刻,质点B向 $-x$ 方向运动
- C. 波的传播速度 $v=2.4\text{ m/s}$
- D. 波的传播速度 $v=\frac{8}{3}\text{ m/s}$

4. 古人就有住“天宫”的想法,人们设想在地球赤道上建一座足够高的高楼,站在高楼上就可以俯视地球,跟宇航员在太空中看地球一样,假如在这座高楼的某一层住户发现他的重力等于他在该处所受地球万有引力的 $\frac{124}{125}$,已知地球半径约为 6400 km,地球同步卫星距离地面高度为 36000 km,则该楼层离地面最接近的高度为

- A. 2080 km B. 6400 km C. 21200 km D. 48000 km

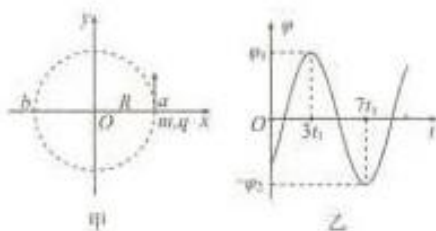
5. 如图甲所示,在 xOy 平面内存在平行于纸面的匀强电场,现有一个质量为 m ,电量为 $+q$ 的带电微粒,在外力 F 的作用下, $t=0$ 时刻以一定初速度从 x 轴上的 a 点开始绕 O 点沿图中虚线逆时针做匀速圆周运动, $Oa=R$, ab 为圆的一条直径,不计重力,测得该带电微粒所处位置的电势 φ 随时间 t 的变化图像如图乙所示,下列说法正确的是

A. 微粒在 $3t_1$ 时所受变力 F 可能达最大值

B. 电场强度的大小为 $\frac{\varphi_1+\varphi_2}{2R}$,方向与 x 轴正方向成 $\frac{\pi}{4}$ 向上

C. b 点与 a 点的电势差 $U_{ba} = -\frac{\sqrt{2}}{2}(\varphi_1+\varphi_2)$

D. 圆周运动的过程中变力 F 的最大值为 $F = m \frac{\pi^2}{16t_1^2} R + q \frac{\varphi_1+\varphi_2}{2R}$



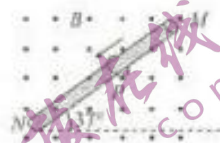
6. 如图所示,一根足够长的光滑绝缘杆 MN ,与水平面的夹角为 37° ,固定在竖直平面内,磁感应强度大小为 B ,方向垂直纸面向外的匀强磁场充满杆所在的空间,杆与磁场方向垂直.质量为 m 的带电小环沿杆下滑到图中的 P 处时,对杆有垂直杆向上的压力作用,压力大小为 $0.4mg$. 已知小环的电荷量为 q ,重力加速度大小为 g , $\sin 37^\circ = 0.6$,下列说法正确的是

A. 小环带负电

B. 小环滑到 P 处时的速度大小 $v_P = \frac{6mg}{5qB}$

C. 当小环的速度大小为 $\frac{3mg}{5qB}$ 时,小环对杆没有压力

D. 当小环与杆之间没有正压力时,小环到 P 的距离 $L = \frac{2m^2 g^2}{5q^2 B^2}$



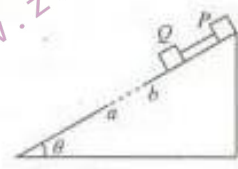
二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分. 每小题有多个选项符合题目要求. 全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分.

7. 下列有关光学现象说法正确的是



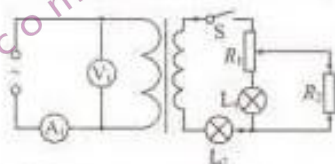
- A. 甲图中荷叶上的露珠显得特别“明亮”是由于光的全反射
B. 乙图中看到的全息照片利用的是光的全反射原理而制成的
C. 丙图中光学镜头上的增透膜利用的是光的衍射现象
D. 丁图是利用偏振眼镜观看立体电影,说明光是横波

8. 如图所示, 倾角为 θ 足够长的固定斜面上, 长为 L 的 ab 段粗糙, 其余部分光滑, 长也为 L 的轻杆两端分别连接滑块 P 、 Q , P 的质量为 $2m$, Q 的质量为 m , 两滑块与 ab 段的动摩擦因数均为 μ . 已知斜面顶端与 b 点的距离为 $2L$, 两滑块均可视为质点, 重力加速度为 g . 则 P 滑块从斜面顶端由静止开始下滑, 直到滑块 P 滑离 a 点 (此时滑块 Q 仍在斜面上) 的过程中, 下列说法正确的是



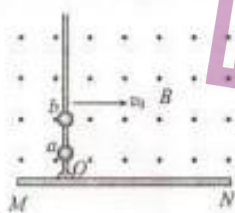
- A. Q 在 ab 段运动过程中, 轻杆对 Q 的弹力为 $\frac{2}{3}\mu mg \cos \theta$
- B. Q 刚好滑入 ab 段瞬间, P 的加速度大小为 $3g \sin \theta - 2\mu g \cos \theta$
- C. P 、 Q 和轻杆组成的系统损失的机械能为 $3\mu mgL \cos \theta$
- D. P 滑离 a 点时的速度大小为 $\sqrt{2gL - 2\mu gL \cos \theta}$

9. 理想变压器原、副线圈两端所接电路如图所示, 图中电表均为理想交流电表, R_2 为定值电阻, R_1 为滑动变阻器, 原线圈两端接有 $e = E_m \sin 100\pi t$ (V) 的交流电, 下列说法正确的是



- A. 当开关闭合后, A_2 的指针会左右摆动
- B. 当滑动变阻器 R_1 滑片从最下端向上滑动时, V_1 、 A_2 示数变大
- C. 当滑动变阻器 R_1 滑片从最下端向上滑动时, L_1 先变暗后变亮
- D. 当滑动变阻器 R_1 滑片从最下端向上滑动时, L_2 变亮

10. 在平面内有一传动装置, 如图所示传送带 MN 上在 O 点处固定一竖直光滑绝缘细杆, 细杆与传送带 MN 一起随着传动装置水平移动, 两个小球 a 、 b 套在杆上, 小球 a 质量 m , 电量为 $-q$ ($q > 0$); 小球 b 质量 $3m$, 不带电. 初始时 a 球在杆的最靠近 O 端, 且 a 、 b 球相距 L . 现在传动装置以 v_0 向右匀速运动, 整个装置位于垂直纸面向外的磁感应强度为 B 的匀强磁场中, a 、 b 球发生的碰撞均为弹性碰撞, 且碰撞过程中电荷量不发生转移, 设光滑绝缘细杆足够长, 磁场区域足够大, 下列说法正确的是



- A. 小球 a 、 b 第一次碰撞前, 小球 b 沿杆方向的速度为 $\sqrt{\frac{2qBLv_0}{m}}$
- B. 小球 a 、 b 第一次碰撞前, 洛伦兹力对 a 球做功为 $qBLv_0$
- C. 小球 a 、 b 第一次碰撞后, 沿杆方向的速度分别为 $-\sqrt{\frac{qBLv_0}{2m}}$ 、 $\sqrt{\frac{qBLv_0}{2m}}$
- D. 小球 a 、 b 第一次碰撞后至第二次碰前经历的时间为 $\frac{L}{v_0}$

【高三物理试题 第 3 页 (共 6 页)】

三、非选择题:本题共 5 小题,共 56 分.

11. (8 分)某兴趣小组在实验室里找到了一小金属球做了一个如图所示的单摆,来测量当地的重力加速度.具体操作如下:



(1)甲同学用某种仪器来测量摆球的直径,得到的测量值为 $d=2.275\text{ mm}$,此测量数据是选用了仪器_____测量得到的.(填标号)

- A. 毫米刻度尺 B. 10 分度游标卡尺 C. 20 分度游标卡尺 D. 螺旋测微器

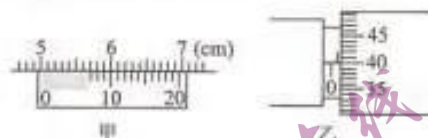
(2)测量单摆的周期时,乙同学在摆球某次通过最低点时按下停表开始计时,同时数 1;当摆球第二次通过最低点时数 2,依此法往下数,当他数到 80 时,按下停表停止计时,读出这段时间 t ,则该单摆的周期为_____.(填标号)

- A. $\frac{t}{39}$ B. $\frac{t}{39.5}$ C. $\frac{t}{40}$ D. $\frac{t}{79}$

(3)丙同学忘记测量摆球直径,但他仍改变细线的长度先后做两次实验,记录细线的长度及单摆对应的周期分别为 l_1, T_1 和 l_2, T_2 ,则重力加速度为_____ (用 l_1, T_1, l_2, T_2 表示). 该同学测出的重力加速度_____当地重力加速度(填“>”、“<”、“=”)

12. (10 分)小明准备测量一个阻值约为 $100\ \Omega$ 的粗细均匀金属线的电阻率 ρ .

(1)小明先找到了游标卡尺和螺旋测微器.用游标卡尺测得该材料的长度(该游标卡尺除前几根游标上的刻度模糊外其他刻度精准),如图甲所示,读数 $L=$ _____ mm;用螺旋测微器测得该材料的直径如图乙所示,读数 $D=$ _____ mm.



(2)现有可供选择的器材如下:

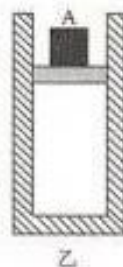
- | | |
|--|---|
| A. 电压表 V(量程为 15 V,内阻 r_V 约为 $2\text{ k}\Omega$) | E. 滑动变阻器 R_1 ($10\ \Omega, 2\text{ A}$) |
| B. 电流表 A_1 (量程为 15 mA,内阻 r_1 为 $5\ \Omega$) | G. 滑动变阻器 R_3 ($2\text{ k}\Omega, 0.5\text{ A}$) |
| C. 电流表 A_2 (量程为 30 mA,内阻 r_2 约为 $5\ \Omega$) | |
| D. 定值电阻 R(阻值为 $195\ \Omega$) | |
| F. 滑动变阻器 R_2 ($2\ \Omega, 0.5\text{ A}$) | |
| H. 电源 E(电动势为 3 V,内阻很小) | I. 开关 S,带夹子的导线若干 |

(3)请根据给出的仪器在虚线框中画出测量电阻的实验电路图,并标出所选器材代号,要求尽量减小误差,获得较多的数据,且电表的示数均能超过量程的三分之一.

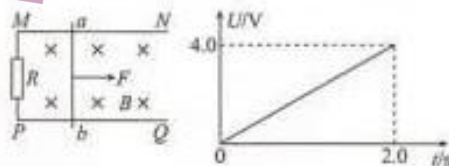


(4)若用 I_1, I_2 分别表示所选电流表 A_1, A_2 的读数,该电阻的长度为 L ,直径为 D ,电流表 A_1 的内阻为 r_1 ,定值电阻为 R ,则该金属丝的电阻率表达式为 $\rho=$ _____ (用上述物理量的字母表达).

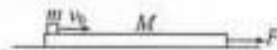
13. (10分) 气体弹簧是车辆上常用的一种减震装置, 图甲为某自行车的前叉减震装置, 其简化结构如图乙所示. 导热良好的直立圆筒形汽缸内用横截面积 $S=10\text{ cm}^2$ 的活塞封闭一定质量的理想气体, 活塞能无摩擦滑动, 并通过连杆与自行车把手连接. 封闭气体初始温度为 20°C , 长度 $L_1=0.18\text{ m}$, 压强 $p_1=1.5\times 10^5\text{ Pa}$. 骑行时, 相当于在汽缸顶部加一物体 A, 活塞下降, 稳定后封闭气体长度 $L_2=0.15\text{ m}$, 此过程中气体温度保持不变. ($g=10\text{ m/s}^2$)
- (1) 求稳定后封闭气体的压强 p_2 ;
 - (2) 求物体 A 的质量 m .



14. (14分) 电磁感应现象的发现, 给电磁的应用开辟了广阔的道路, 其中发电机就是电磁感应最重要的应用成果之一. 某种直流发电机的工作原理可以简化为如图所示的情景. 在竖直向下、磁感应强度 $B=1.0\text{ T}$ 的匀强磁场中, 两根光滑平行金属导轨 MN 和 PQ 固定在水平面上, 导轨间距 $L=0.5\text{ m}$, 导轨左端接有电阻 $R=0.8\ \Omega$, 电阻 R 两端接有电压传感器. 质量 $m=0.5\text{ kg}$, 电阻 $r=0.2\ \Omega$ 的金属杆 ab 置于导轨上, 与导轨垂直, 其余电阻不计. 现用水平向右的拉力 F 拉 ab 杆, 使其由静止开始运动. 电压传感器将 R 两端的电压 U 即时收集并输入计算机, 得到 U 随时间 t 变化的关系如图所示. 求:
- (1) ab 杆的加速度大小;
 - (2) 第 3.0 s 末, 拉力 F 的功率;
 - (3) 第 3.0 s 末撤去拉力 F , 此后电阻 R 上产生的焦耳热.



15. (14分) 如图所示, 质量为 $m=4\text{ kg}$ 的物块, 以初速度 $v_0=6\text{ m/s}$ 滑上静止在光滑水平面上且质量 $M=2\text{ kg}$ 、长 $L=1.5\text{ m}$ 的木板的左端, 同时, 给木板施加一个水平向右的恒力 F . 已知物块与木板之间的动摩擦因数为 $\mu=0.3$, 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$. 求:
- (1) 若 $F=0$, 物块滑出木板时, 滑块和木板的速度大小;
 - (2) 要使物块不从右端滑离木板, 恒力 F 的取值范围;
 - (3) 若全过程中, 滑块与木板摩擦产生的总热量为 18 J , 则恒力 F 可能的取值是多少?



三湘名校教育联盟·2024届高三第二次大联考·物理

参考答案、提示及评分细则

1. B A. 均匀变化的磁场周围一定存在着恒定的电场,故 A 错误;B. 卢瑟福依据 α 粒子散射实验的现象提出了原子的核式结构理论,故 B 正确;C. 卢瑟福通过核反应 ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$ 发现了质子,故 C 错误. D. 核反应方程 ${}^4_2\text{He} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^7_3\text{Li} + \text{X}$,由质量数和电荷数守恒,可知 X 为 α 粒子,该核反应为人工核转变,故 D 错误.

2. B A. 物块受到的滑动摩擦力方向与相对传送带的运动方向相反,根据题意可知,物块相对传送带沿风力方向运动,即摩擦力方向始终与风力方向相反,物块做类平抛运动,A 错误;

C. 根据上述,物块在风洞区域做类平抛运动,在沿传送带方向做匀速直线运动,假设,水平位移与风洞区域宽相等,则有 $s = vt$

解得 $t = 1 \text{ s}$

则沿风力方向有 $F - \mu mg = ma$

解得 $a = 2 \text{ m/s}^2$

则沿风力方向的分位移 $y = \frac{1}{2}at^2 = 1 \text{ m} = \frac{L}{2}$

表明物块于 c 点处脱离传送带,C 错误;

B. 根据上述 $v_y = at = 2 \text{ m/s}$

则物块脱离传送带时的速度为 $v_1 = \sqrt{v^2 + v_y^2} = 2\sqrt{2} \text{ m/s} \approx 2.8 \text{ m/s}$,B 正确;

D. 若增大传送带速度,根据上述可知,物块通过风洞区域时间变小,则沿风力方向的分位移减小,可知,物块将从边界 cd 之间离开风洞区域,之后物块在垂直于传送带方向做匀减速直线运动,若传送带增加的速度较小,则在风洞区域垂直于传送带方向加速的末速度较大,此时,物块离开风洞区域后,仍然能够脱离传送带,D 错误,其在传送带上留下痕迹应为直线,故选 B.

3. D AB. 由图甲所示为一列简谐横波在 $t = 1.5 \text{ s}$ 时刻的波形图,在图乙可知 $t = 1.5 \text{ s}$ 时刻质点的位移为 -5 cm ,且振动方向为向下,即图乙为 A 质点的振动图像,由图甲根据波的平移可知波沿 $-x$ 方向传播,故 A, B 错误;

CD. $t = 1.5 \text{ s}$ 时刻质点 A 的位移为 -5 cm ,即 $x_a = -5 \text{ cm} = -\frac{A}{2}$

根据三角函数可得质点 A 离平衡位置的相位差为 $\Delta\alpha = \arcsin\left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{\pi}{6}$

由图乙可得 $\frac{\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}}{2\pi} \cdot T = \frac{T}{3} = 3$

解得 $T = 9 \text{ s}$

由图甲可知 A, B 质点的相位差为 π ,故 $\frac{\lambda}{2} = 12 \text{ m}$

可得 $\lambda = 24 \text{ m}$

波的传播速度为 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8}{3} \text{ m/s}$

故 C 错误,D 正确.

4. A 假设该楼层距离地面为 h ,对该楼层的住户分析有

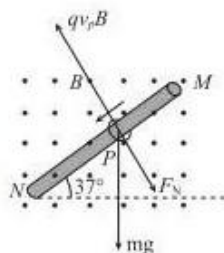
$$\frac{GMm}{(R+h)^2} - \frac{124GMm}{125(R+h)^2} = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2(R+h)$$

$$\text{对地球同步卫星分析有 } G\frac{Mm'}{(R+H)^2} = m'\frac{4\pi^2}{T^2}(R+H)$$

对比两式可知 $R+H=5(R+h)$, 该楼层离地面的高度 $h=2080 \text{ km}$, 故选 A.

5. D A. 由于场强方向斜向左下方, 所以微粒在 $7t_1$ 时所受变力 F 可能达最大值, 在 t_1 时所受变力 F 可能达最小值, 故 A 错误; B. 根据匀强电场场强与电势差的关系 $E = \frac{U}{d} = \frac{\varphi_1 - (-\varphi_2)}{2R} = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2R}$, $\varphi = 2(5t_1 - t_1) = 8t_1$, t_1 时刻转过 $\frac{3\pi}{4}$, 故 B 错误; C. b 点与 a 点的电势差 $U_{ba} = E \times 2R \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}(\varphi_1 + \varphi_2)$, 故 C 错误; D. 圆周运动的过程中变力 F 的最大值为 $F - Eq = m\frac{4\pi^2}{T^2}R$, $T = 2(7t_1 - 3t_1) = 8t_1$, 所以 $F = m\frac{\pi^2}{16t_1^2}R + q\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2R}$, 故 D 正确.

6. B A. 根据题意, 假如没有磁场, 由平衡条件及牛顿第三定律可知, 小环对杆的压力大小为 $mg \cos 37^\circ = 0.8mg$, 然而此时小环对杆的压力大小为 $0.4mg$, 说明小环受到垂直杆向上的洛伦兹力作用, 根据左手定则可知, 小环带正电, 故 A 错误; B. 设小环滑到 P 处时的速度大小为 v_p , 在 P 处, 小环的受力如图所示, 根据平衡条件得 $qv_p B = F_N + mg \cos 37^\circ$, 由牛顿第三定律得, 杆对小环的支持力大小 $F_N = 0.4mg$, 联立解得 $v_p = \frac{6mg}{5qB}$, 故 B 正确;



CD. 在小环下滑到 P' 处的过程中, 对杆没有压力, 此时小环的速度大小为 v' , 则在 P' 处, 只受重力和垂直杆向上的洛伦兹力; 由平衡条件得 $qv'B = mg \cos 37^\circ$, 变形解得 $v' = \frac{4mg}{5qB}$, 可见, P' 处在 P 处右上方, 小环由 P' 处滑到 P 处的过程中, 由动能定理得 $mgL \sin 37^\circ = \frac{1}{2}mv_p^2 - \frac{1}{2}mv'^2$, 代入解得 $L = \frac{2m^2g}{3q^2B^2}$, D 错误; 故选 B.

7. AD A. 荷叶上的露珠显得特别“明亮”是由于光线从水中射向空气时发生光的全反射; 故 A 正确; B. 全息照片是借助于一束相干的参考光, 利用物光与参考光的光程差, 同时记录光波的振幅与相位的信息, 利用光的干涉现象; 故 B 错误; C. 甲图中光学镜头上的增透膜利用的是光的干涉现象, 故 C 错误; D. 丁图是利用偏振眼镜观看立体电影, 说明光是横波, 故 D 正确.

8. AC A. Q 在 ab 段运动过程中, 轻杆、滑块 P 、 Q 三者加速度相同, 三者相对静止, 对轻杆、滑块 P 、 Q 整体, 加速度 $a = \frac{3mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta}{3m} = \frac{3g \sin \theta - \mu g \cos \theta}{3}$, 轻杆对 Q 的弹力为 N , 则 $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta + N - \mu mg \cos \theta = ma$

$$N = \frac{2}{3}\mu mg \cos \theta, \text{ 故 A 正确、B 错误;}$$

C. 整个过程中 ab 段粗糙, P 、 Q 和轻杆组成的系统经过 ab 段时, 损失的机械能为 $\Delta E = 3\mu mgL \cos \theta$, 故 C 正确;

$$\text{D. 设 } P \text{ 滑离 } a \text{ 点时的速度大小为 } v, \text{ 根据动能定理 } 3mg \times 3L \sin \theta - 3\mu mgL \cos \theta = \frac{1}{2} \times 3mv^2$$

$$\text{得 } v = \sqrt{6gL \sin \theta - 2\mu gL \cos \theta}$$

故 D 错误, 故选 AC.

9. CD A_1 为理想交流电表, 读数为交流电的有效值, 指针不会左右摆动, 故 A 错误; 原线圈的输入电压不变, 由变压器的工作原理可知, 变压器副线圈的输出电压不变, 即 U_2 不变, 当滑动变阻器 R_1 滑片向上滑动时, 副线圈的总电阻减小, 则副线圈的电流增大, 即 L_2 变亮, 故 D 正确; 又因为副线圈的电流增大, 原线圈的电流也增大, 即 A_1 的示数增大, 故 B 错误; 当滑动变阻器 R_1 滑片从最下端向上滑动时, L_1 的电流先变小后变大, L_1 先变暗后

变亮,故 C 正确;

10. AC A. 设 a 球做加速运动的加速度大小为 a , 则有 $|q|v_0B=ma$

设第一次碰前 a 沿杆方向的分速度为 v , 则有 $v^2=2aL$

联立解得 $v=\sqrt{\frac{2qBLv_0}{m}}$, 故 A 正确;

B. 洛伦兹力对 a 球不做功, 故 B 错误;

C. 设 a 和 b 碰撞后沿杆方向的分速度为 v_a, v_b , 根据动量守恒定律和机械能守恒定律可得 $m_a v = m_a v_a + m_b v_b$,

$$\frac{1}{2} m_a v^2 = \frac{1}{2} m_a v_a^2 + \frac{1}{2} m_b v_b^2$$

解得 $v_a = -\sqrt{\frac{qBLv_0}{2m}}, v_b = \sqrt{\frac{qBLv_0}{2m}}$, 故 C 正确;

D. 设物块 a, b 第一次碰后再经过时间 t_1 发生第二次碰撞, 有 $-v_a t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 = v_b t_1$

解得 $t_1 = 2\sqrt{\frac{2mL}{qBv_0}}$, 故 D 错误.

11. (每空两分)

(1) D

(2) B

$$(3) g = \frac{4\pi^2(l_1 - l_2)}{T_1^2 - T_2^2} =$$

解析: (1) 毫米刻度尺可精确到 1 mm; 10 分度游标卡尺可精确到 0.1 mm, 20 分度游标卡尺可精确到 0.05 mm, 游标卡尺不要估读; 螺旋测微器可精确到 0.01 mm, 还要估读到下一位 0.001 mm, 得到摆球的直径为 $d = 2.275$ mm, 故选 D.

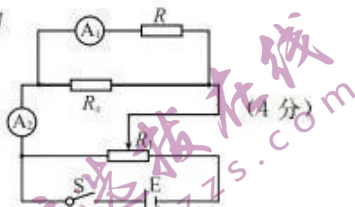
(2) 通过最低点时按下停表开始计时, 同时数 1, 当摆球第二次通过最低点时数 2, 依此法往下数, 当他数到 80 时, 39.5 个周期, 即 $39.5T = t, T = \frac{t}{39.5}$, 故选 B.

(3) 设摆线末端与小摆件重心间的距离为 r , 由周期公式可得 $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1+r}{g}}, T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2+r}{g}}$, 解得 $g = \frac{4\pi^2(l_1 - l_2)}{T_1^2 - T_2^2}$; 由此可知, 未测量金属摆件的重心位置, 这对实验结果重力加速度的测量无影响, 测出的重力加速度 = 当地重力加速度

12. (作图 4 分, 其他每空两分)

(1) 50.50 0.900

(3) 电路图为



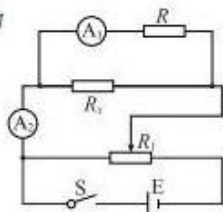
$$(4) \rho = \frac{I_1(r_1 + R)\pi D^2}{4L(I_2 - I_1)}$$

解析: (1) 游标卡尺读数 $L = 60 \text{ mm} - 10 \times 0.95 \text{ mm} = 50.50 \text{ mm}$

(3) 电源电动势为 3 V, 电压表量程太大, 不能偏转三分之一, 所以需要改装电压表, 根据器材, 电流表 A_1 与定

值电阻串联可以得到量程为 3 V 的电压表;电路中的最大电流为 $I = \frac{E}{R} \approx 30 \text{ mA}$

故电流表选择 A_2 , 因为改装后电压表内阻已知, 所以应使用电流表外接法; 滑动变阻器 R_3 的阻值太大, 不方便调节, R_2 额定电流太小, 不能保证安全, 只能选择滑动变阻器 R_1 , R_1 电阻远小于待测电阻, 故使用分压电路, 则电路图为



(4) 待测电阻为 $R_x = \frac{I_1(r_1 + R)}{I_2 - I_1}$

根据电阻定律得 $R = \rho \frac{L}{S} = \rho \frac{L}{\frac{1}{4}\pi D^2}$

联立解得 $\rho = \frac{I_1(r_1 + R)\pi D^2}{4L(I_2 - I_1)}$

13. (10 分) 答案: (1) $p_2 = 1.8 \times 10^5 \text{ Pa}$

(2) $m = 3 \text{ kg}$

解析: (1) 对汽缸内气体分析, 初状态 $p_1 = 1.5 \times 10^5 \text{ Pa}, V_1 = L_1 S$

末状态 $p_2, V_2 = L_2 S$

温度不变, 由玻意耳定律 $p_1 V_1 = p_2 V_2$ (2 分)

整理 $p_2 = \frac{p_1 L_1 S}{L_2 S}$ (2 分)

代入数据得 $p_2 = 1.8 \times 10^5 \text{ Pa}$ (2 分)

(2) 方法一

设大气压为 p_0 , 活塞质量为 M , 初状态时对活塞受力分析, 由平衡条件有

$Mg + p_0 S = p_1 S$ (1 分)

末状态时对活塞与物体 A 受力分析, 由平衡条件有 $Mg + p_0 S + mg = p_2 S$ (1 分)

联立并代入数据得 $m = 3 \text{ kg}$ (2 分)

方法二

气体对活塞上表面的压力增加量等于物体 A 的重力大小, 则 $p_2 S - p_1 S = mg$ (2 分)

代入数据得到 $m = 3 \text{ kg}$ (2 分)

14. (14 分) 答案: (1) $a = 5 \text{ m/s}^2$

(2) $P = 93.75 \text{ W}$

(3) 45 J

解析: (1) 设某时刻速度为 v ,

$E = BLv$ (1 分)

$U = \frac{RBLv}{R+r}$ (1 分)

由图可知, $U = kv, k = 2 \text{ V/s}$ (2 分)

可得 $a = 5 \text{ m/s}^2$ (1 分)

(2)由 $v=at, E=BLv, I=\frac{BLv}{R+r}$, (1分)

$F_a = BIL$ (1分)

$F - F_a = ma$ (1分)

$P = Fv$ (1分)

可得, $P = 93.75 \text{ W}$ (1分)

(3)由 $v=at, Q_R = \Delta E_k = \frac{1}{2}mv^2$ (2分)

可得, $Q_R = \frac{R}{R+r}Q_R = 45 \text{ J}$ (2分)

15. 答案: (1) $v_1 = 5 \text{ m/s}, v_2 = 2 \text{ m/s}$

(2) $F \geq 6 \text{ N}$

(3) $F \leq 6 \text{ N}$ 或 $F = 30 \text{ N}$

解析: (1)根据题意,由动量守恒定律有 $mv_0 = mv_1 + Mv_2$ (1分)

由能量守恒定律有 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 + \mu mgL$ (1分)

联立解得 $v_1 = 5 \text{ m/s}, v_2 = 2 \text{ m/s}$ (2分)

(2)对物块,由牛顿第二定律有 $\mu mg = ma_0$

解得 $a_0 = 3 \text{ m/s}^2$ (1分)

当物块恰不从木板右端滑出时,设木板的加速度为 a_1 ,有 $v_0 - a_0 t_1 = a_1 t_1$

$(v_0 t_1 - \frac{1}{2}a_0 t_1^2) - \frac{1}{2}a_1 t_1^2 = L$ (1分)

解得 $t_1 = 0.5 \text{ s}, a_1 = 9 \text{ m/s}^2$ (1分)

对木板有 $F_1 + \mu mg = Ma_1$ (1分)

解得 $F_1 = 6 \text{ N}$

故 F 的取值范围为 $F \geq 6 \text{ N}$ (1分)

(3)两者之间摩擦产生的热量 $Q = \mu mg \cdot \Delta s = 18 \text{ J}$ (2分)

解得 $\Delta s = 1.5 \text{ m}$ (1分)

若物块从木板右端滑出 $L = \Delta s, F \leq 6 \text{ N}$ (1分)

若物块从木板左端滑出,则两者最大的相对位移为 $\frac{\Delta s}{2}$,共速时有 $v_0 - a_0 t_2 = a_2 t_2$

$(v_0 t_2 - \frac{1}{2}a_0 t_2^2) - \frac{1}{2}a_2 t_2^2 = \frac{\Delta s}{2}$

解得 $a_2 = 21 \text{ m/s}^2$ (1分)

物块与木板共速前,对木板有 $F + \mu mg = Ma_2$ (1分)

解得 $F = 30 \text{ N}$ (1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