

2022 届高三第二次 T8 联考 物理试题

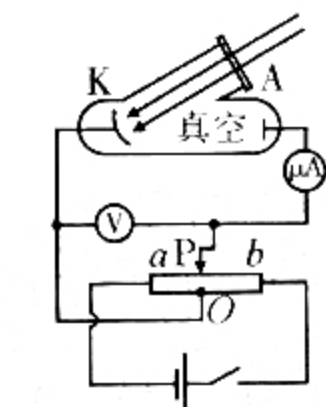
命题学校：新洲一中 命题人：胡东明 何志平 宋海霞 审题人：朱雄飞 姚 远 张昌力
考试时间：2022 年 3 月 22 日下午 14:10—15:25 试卷满分 100 分 考试用时 75 分钟

注意事项：

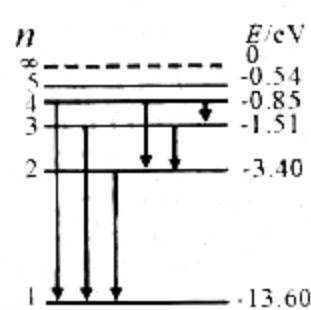
- 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题：本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~11 题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。

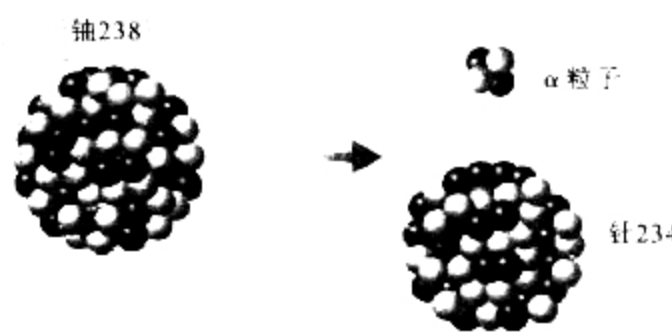
1. 下列四幅图分别对应四种说法，其中正确的是



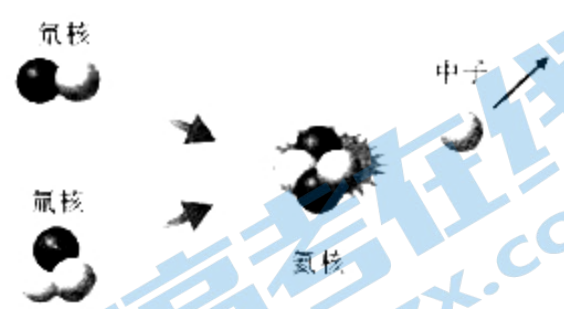
(a) 研究光电效应



(b) 氢原子能级图

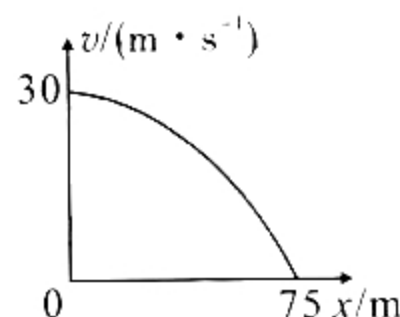


(c) α 衰变示意图



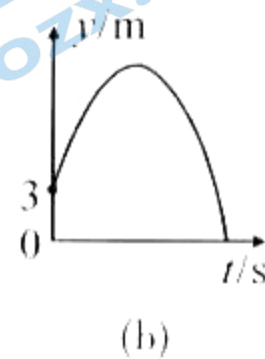
(d) 轻核聚变示意图

- A. 图(a)中，分别用频率为 ν_1 和 ν_2 的光照射同一光电管，电流表均有示数，调节滑动变阻器的触头 P，使微安表示数恰好为零，分别读出电压表对应的示数 U_1 和 U_2 ，已知电子电量为 e ，可以推导出普朗克常量的计算式
- B. 图(b)中，一个氢原子吸收能量从基态向 $n=3$ 的能级跃迁时，最多可以吸收 3 种不同频率的光
- C. 图(c)中，铀 238 的半衰期是 45 亿年，经过 45 亿年，两个铀 238 必定有一个发生衰变
- D. 图(d)中，氦核的核子平均质量小于氦核的核子平均质量
2. 近年来，国产新能源汽车的销量得到大幅增长。为检测某新能源汽车的刹车性能，现在平直公路上做刹车实验，测得汽车在某次刹车过程中速度 v 与位移 x 的关系如图所示，设刹车过程中汽车做匀减速直线运动，已知 $t=0$ 时刻汽车速度为 30 m/s ，重力加速度 g 取 10 m/s^2 。下列说法正确的是
- A. 刹车过程汽车的加速度大小为 0.4 m/s^2
- B. 路面与车轮之间的动摩擦因数为 0.4
- C. $t=3 \text{ s}$ 时，汽车的速度大小为 12 m/s
- D. $0 \sim 6 \text{ s}$ 内，汽车的位移大小为 72 m



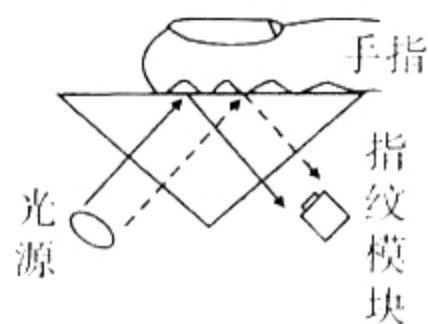
3. 2022年北京冬奥会自由式滑雪女子大跳台决赛中,中国选手谷爱凌以188.25分的成绩获得金牌。将谷爱凌视为质点,图(a)是谷爱凌从3 m高跳台斜向上冲出的运动示意图,图(b)是谷爱凌在空中运动时离跳台底部所在水平面的高度 y 随时间 t 变化的图线。已知 $t=1$ s时,图线所对应的切线斜率为4 (单位:m/s),重力加速度 g 取 10 m/s²,不计空气阻力,下列说法正确的是

- A. 谷爱凌冲出跳台的速度大小为14 m/s
 B. $t=1.4$ s时,谷爱凌到达最高点,离跳台底部所在水平面的高度为9.8 m
 C. $t=1.0$ s和 $t=1.8$ s时,谷爱凌的速度大小相等,方向相反
 D. 谷爱凌落到跳台底部所在水平面的速度一定大于16 m/s

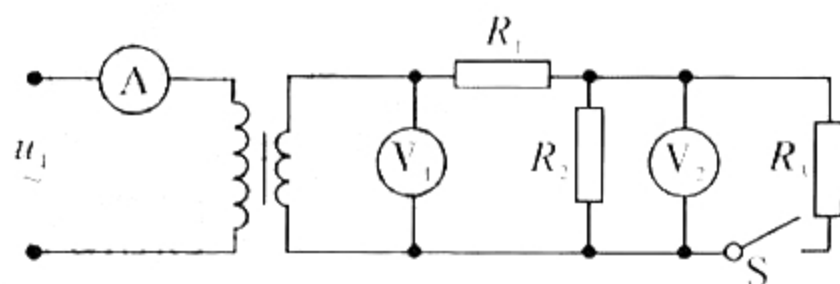


4. 如图所示是指纹识别原理图,其原理是利用光学棱镜的全反射特性,在指纹谷线(凹部),入射光在棱镜界面发生全反射,在指纹脊线(凸部),入射光的某些部分被吸收或者漫反射到别的地方,这样,在指纹模块上形成明暗相间的指纹图像。已知水的折射率约为1.33,透明玻璃的折射率约为1.5。下列说法正确的是

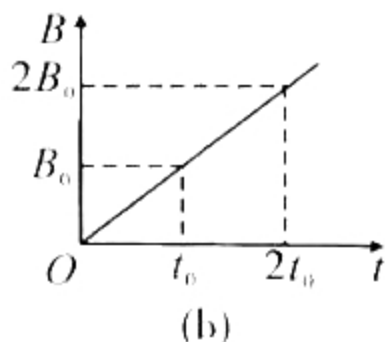
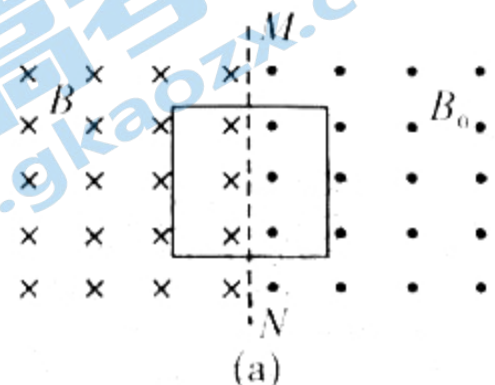
- A. 指纹模块接收光线较暗的部位是指纹谷线
 B. 指纹模块接收光线较亮的部位是指纹谷线
 C. 没有手指放入时,若光源正常发光,指纹模块会接收到全暗图像
 D. 手指湿润时,指纹识别率低,是因为光在棱镜界面不能发生全反射



5. 如图所示,理想变压器原副线圈的匝数比为11:1,电表均为理想的交流电表,电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 为定值电阻,电压 $u_1 = 220\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ V,初始时开关S闭合,下列说法正确的是

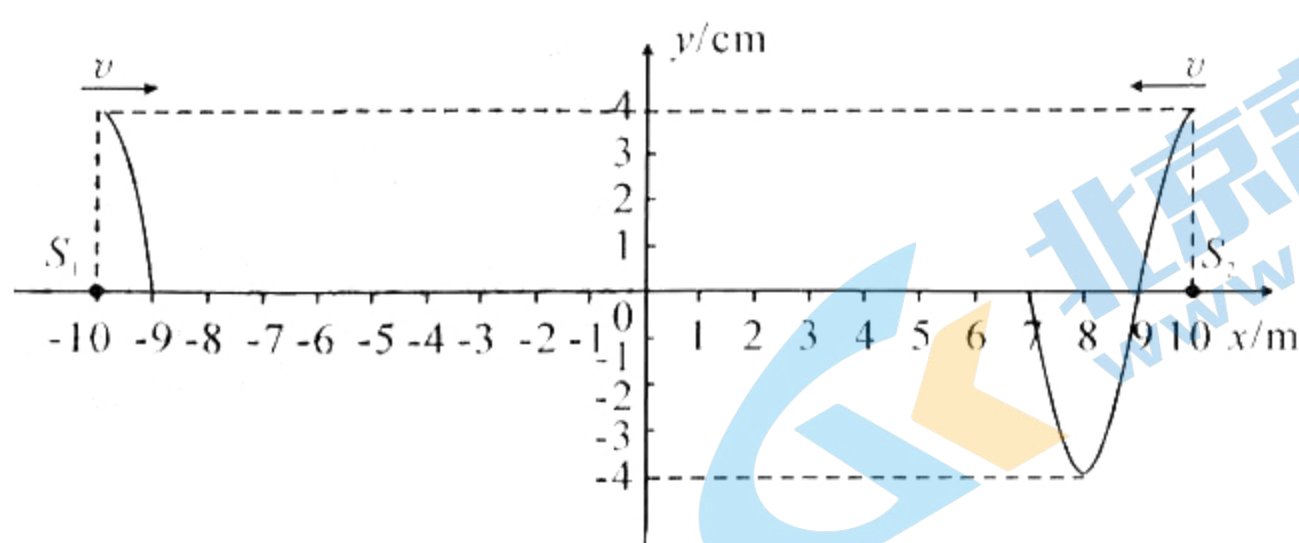


- A. 断开开关S后,电压表 V_1 的读数为 $20\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ V,电压表 V_2 的读数增大
 B. 断开开关S后,原、副线圈的电流都增大,且电流之比不变
 C. 断开开关S后,电阻 R_1 的功率减小,电阻 R_2 的功率增大,原线圈的输入功率变小
 D. 若将电流表A换成与 R_1 相同的定值电阻,断开开关S后,整个副线圈回路消耗的功率增大
6. 如图(a),边长为 d 的单匝正方形导线框固定在水平纸面内,线框的电阻为 R 。虚线MN恰好将线框分为左右对称的两部分,在虚线MN左侧的空间内存在与纸面垂直的匀强磁场,规定垂直于纸面向里为磁场的正方向,磁感应强度 B 随时间 t 变化的规律如图(b)。虚线MN右侧存在垂直纸面向外的匀强磁场,磁感应强度大小恒为 B_0 。下列说法正确的是

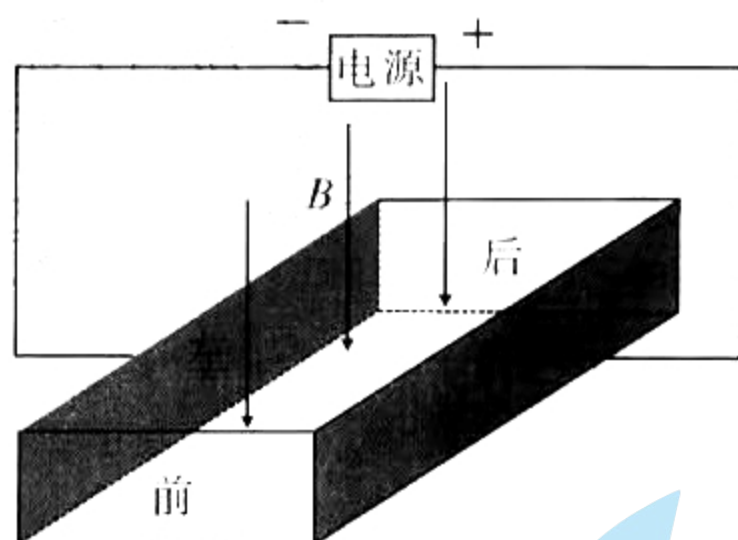


- A. t_0 时刻,线框中产生的感应电动势大小为 $\frac{B_0 d^2}{t_0}$
 B. t_0 时刻,线框所受安培力的合力为0
 C. $2t_0$ 时刻,线框受到的安培力大小为 $\frac{3B_0^2 d^3}{2R t_0}$
 D. 在 $0 \sim 2t_0$ 内,通过线框导线横截面的电荷量为 $\frac{B_0 d^2}{2R}$

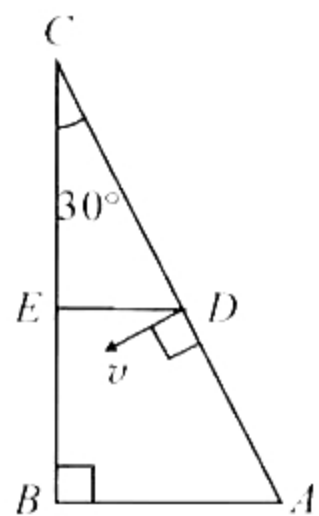
7. 如图所示,在均匀介质中,位于 $x = -10\text{ m}$ 和 $x = 10\text{ m}$ 处的两波源 S_1 和 S_2 沿 y 轴方向不断振动,在 x 轴上形成两列振幅均为 4 cm 、波速均为 2 m/s 的相向传播的简谐横波, $t = 0$ 时刻的波形如图,下列说法正确的是



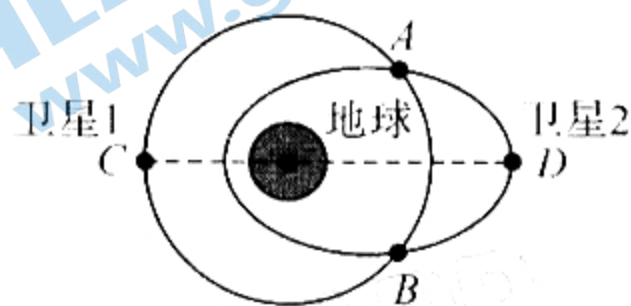
- A. 波源 S_1 和 S_2 的起振方向都沿 y 轴正方向
 B. $t = 5\text{ s}$ 时,两列波的第一个波峰在 $x = -1\text{ m}$ 处相遇
 C. $0 \sim 5\text{ s}$ 内, $x = -2\text{ m}$ 处的质点运动的路程为 8 cm
 D. 形成稳定干涉图样后, x 轴上两波源间(不含波源)有 9 个振动加强点
8. 我国“洛神”号潜艇研制已经取得了重大突破,开始进入试车定型阶段,该潜艇应用了超导磁流体推进器。如图是超导磁流体推进器原理图,推进器浸没在海水中,海水由前、后两面进出,左、右两侧导体板连接电源,与推进器里的海水构成回路,由固定在潜艇上的超导线圈(未画出)产生垂直于海平面向下的匀强磁场,磁感应强度为 B 。已知左、右两侧导体板间海水的体积为 V ,垂直于导体板方向单位面积上的电流为 I (导体板外电流不计)。下列说法正确的是



- A. 要使潜艇前进,左、右两侧导体板所接电源的正、负极应与图示方向相同
 B. 同时改变超导线圈中电流的方向和海水中电流的方向,潜艇受磁场力的方向将反向
 C. 潜艇所受磁场力的大小为 IVB
 D. 若导体板间海水的电阻为 R ,其两端的电压为 U ,则潜艇在海水中匀速前进时,海水中的电流小于 $\frac{U}{R}$
9. 如图所示,在与纸面平行的匀强电场中有 A 、 B 、 C 三点构成的直角三角形, $\angle ABC = 90^\circ$, $\angle C = 30^\circ$, DE 是三角形的中位线, AB 边长为 2 m 。质量为 $1.6 \times 10^{-27}\text{ kg}$ 的一价正离子从 D 点以垂直于 AD 的速度方向射入电场,正离子在运动过程中经过 B 点,已知 A 、 C 、 E 点的电势分别为 2 V 、 26 V 、 17 V ,电子电量为 $-1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$ 。下列说法正确的是

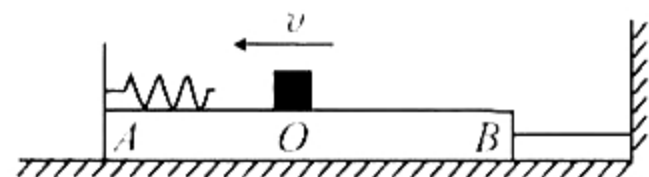


10. 卫星 1 和卫星 2 分别沿圆轨道和椭圆轨道环绕地球运行, 两轨道在同一平面内相交于 A、B 两点, 卫星 2 在近地点离地心的距离是卫星 1 轨道半径的 $\frac{1}{k}$ 倍, 如图所示, 某时刻两卫星与地心在同一直线上, D 点为远地点, 当卫星 2 运行到 A 点时速度方向与 CD 连线平行。已知近地点的曲率半径为 $\rho = \frac{b^2}{a}$, 式中 a 、 b 分别是椭圆的半长轴和半短轴。下列说法中正确的是



- A. 两卫星在 A 点的加速度相同
- B. 卫星 2 在近地点的加速度大小是卫星 1 加速度大小的 k 倍
- C. 卫星 2 在近地点的速率是卫星 1 速率的 k 倍
- D. 卫星 2 运行到近地点时, 卫星 1 和卫星 2 的连线过地心

11. 如图, 质量为 M 的长木板静止在光滑水平面上, 上表面 OA 段光滑, OB 段粗糙, $OA = OB = l$, 左端固定劲度系数为 k 的轻质弹簧, 右端用不可伸长的轻绳连接于竖直墙上。质量为 m 的小滑块以速度 v 从 O 点向左运动并压缩弹簧, 弹簧压缩量为 x 时轻绳被拉断, 最终小滑块恰好没有从长木板上掉落。已知弹簧原长小于 l , 重力加速度为 g , 下列说法正确的是

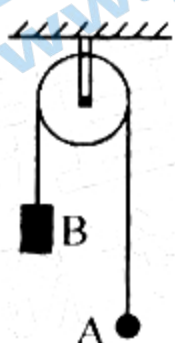


- A. 轻绳被拉断瞬间, 木板的加速度大小为 $\frac{kx}{M}$
- B. 最终长木板与滑块一起以速度 $\frac{m}{M+m}v$ 向左匀速运动
- C. 弹簧恢复原长时, 滑块的动能可能为 $\frac{1}{2}mv^2$
- D. 滑块与长木板的 OB 部分间的动摩擦因数为 $\frac{Mv^2 + kx^2}{2(M+m)gl}$

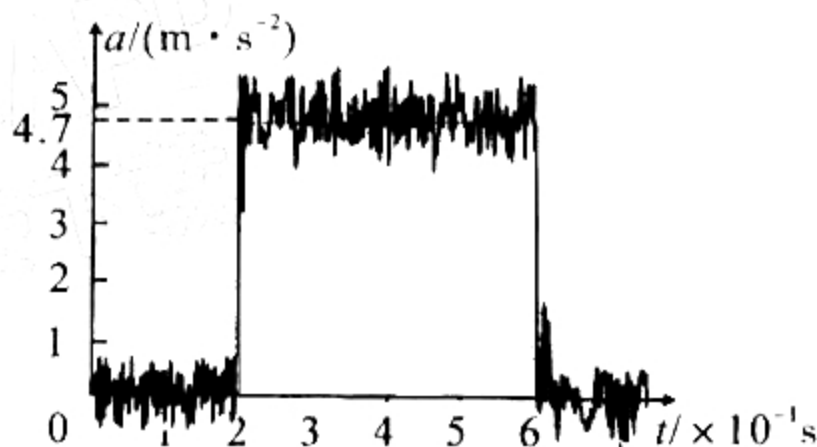
二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 56 分。

12. (7 分) 某实验小组用如图(a)所示装置测量重力加速度。将小球 A 和手机 B 分别系在一条跨过定滑轮的不可伸长的软绳两端。打开手机 B 的 phyphox 软件, 令小球 A 和手机 B 静止, 细绳拉紧, 然后释放小球 A 和手机 B, 通过 phyphox 软件测得手机的加速度随时间变化的图线如图(b), 实验室提供的物理量有: 小球 A 的质量 $m_A = 50.0 \text{ g}$, 手机 B 的质量 $m_B = 150.0 \text{ g}$, 当地实际重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ 。

- (1) 实验测得的重力加速度大小为 _____ m/s^2 。(结果保留两位有效数字)
- (2) 实验测得的重力加速度与实际重力加速度有明显差异, 除实验中的偶然误差外, 请写出一条可能产生这一结果的原因: _____。
- (3) 有同学提出本实验还可以研究机械能是否守恒, 在小球 A 上方 h 高处安装光电门和配套的数字计时器。令小球 A 和手机 B 静止, 细绳拉紧, 然后释放小球 A 和手机 B, 数字计时器记录小球 A 通过光电门的时间 t , 除实验室提供的物理量外, 还需要测量的物理量有 _____ (写出物理量的名称和符号), 需要验证的原理式为 _____ (用实验室提供的物理量符号和测量的物理量符号表示)。

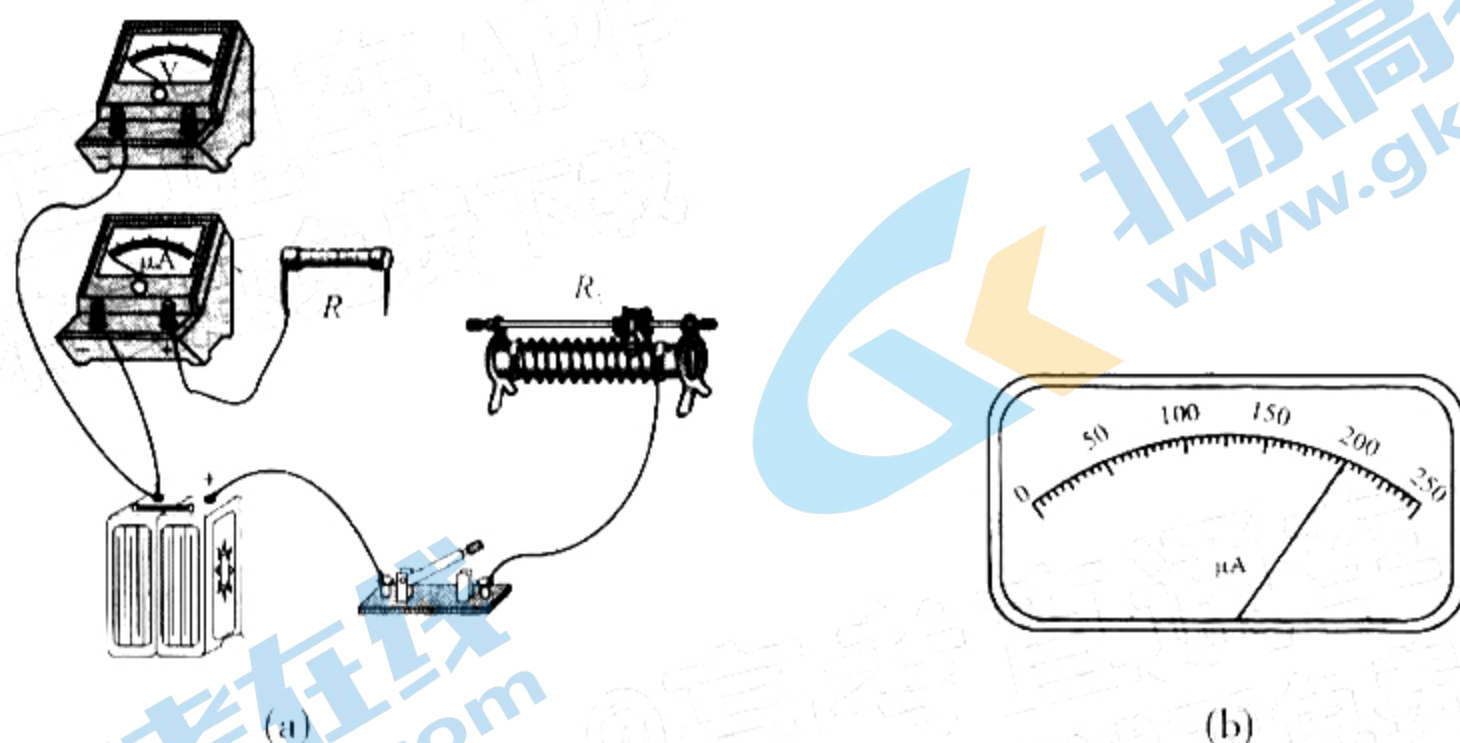


(a)



(b)

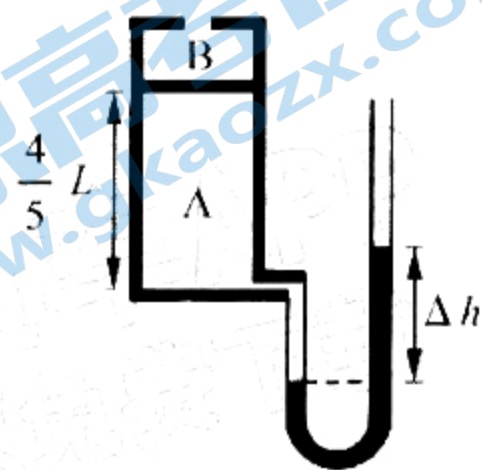
13. (9分) 如图(a)所示实验器材,小明同学将一量程为 $250\mu\text{A}$ 、内阻为 400Ω 的微安表 μA 改装成量程为 1.5V 的电压表,经计算后将电阻 R 与该微安表连接进行改装,然后用标准电压表 V 对改装后的电压表进行检测。



- (1) 实验要求电压从零开始检测,请完成图(a)实物连线。
- (2) 调节 R 的滑片位置,当标准电压表的示数为 1.40V 时,微安表的指针位置如图(b)。由此可以推测出所改装的电压表量程是 _____ V 。
- (3) 若产生(2)中所述问题的原因是所接电阻 R 的阻值错误,则所接电阻 R 的阻值为 _____ Ω 。
- (4) 要实现改装后电压表的量程是 1.5V ,只需要在电阻 R 两端并联一个阻值为 _____ Ω 的电阻即可。

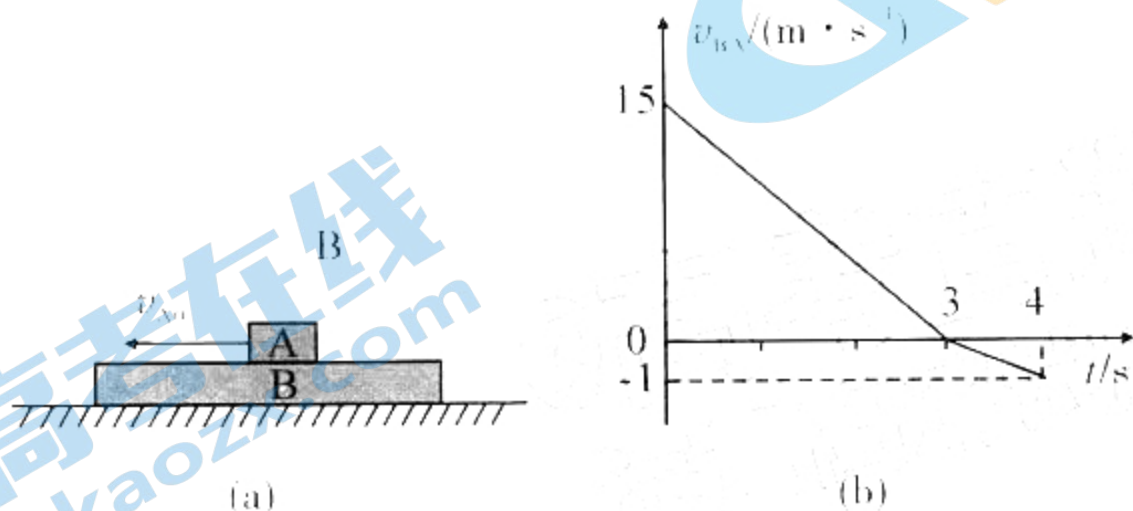
14. (9分) 如图所示,上端带有卡口的横截面积为 S 、高为 L 的导热性能良好的气缸中用一光滑的活塞 B 封闭着一定质量的理想气体 A ,气缸底部与 U 形水银气压计(U形管内气体体积忽略不计)相连,已知气体内能 U 与热力学温度 T 的关系为 $U = \alpha T$,其中 α 为已知常数,活塞 B 的质量为 m ,重力加速度为 g ,大气压强为 p_0 ,水银的密度为 ρ ,环境热力学温度为 T_0 时,活塞离缸底的距离为 $\frac{4}{5}L$ 。求:

- (1) 环境温度为 T_0 时,U形气压计两侧水银面的高度差 Δh ;
- (2) 环境温度由 T_0 缓慢升高至 $\frac{3}{2}T_0$ 过程中,气体吸收的热量。

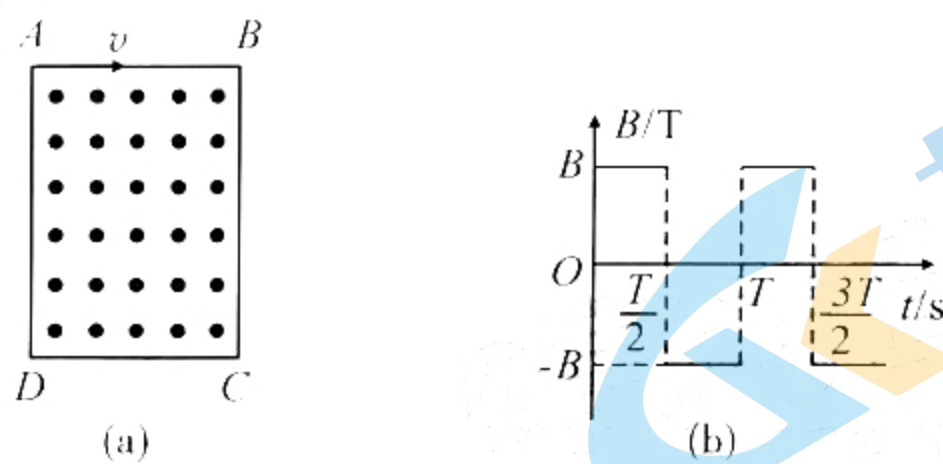


15. (15分) 如图(a), 一长方体木板 B 放在粗糙水平地面上, 上面放置小物块 A, A、B 的质量均为 1 kg。取水平向右为正方向, 木板 B 相对于 A 运动的速度用 $v_{BA} = v_B - v_A$ 表示, 其中 v_A 和 v_B 分别为 A 和 B 相对水平地面的速度。在 $t=0$ 时刻, 同时突然分别给 A、B 初速度, 其中 A 的初速度为 $v_{A0} = -1 \text{ m/s}$, 负号表示速度方向水平向左。在 $0 \sim 4 \text{ s}$ 时间内, 相对速度 v_{BA} 随时间 t 变化的关系如图(b)。运动过程中 A 始终未脱离 B, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:

- (1) 从 $t=0$ 时刻到 B 停止运动的过程中, B 所受摩擦力的总冲量;
- (2) A 与 B 之间的动摩擦因数 μ_A 以及 B 与地面之间的动摩擦因数 μ_B ;
- (3) 从 $t=0$ 时刻到 B 停止运动的过程中, A 与 B 之间、B 与地面之间因摩擦产生的总热量。



16. (16分) 如图(a), 矩形区域 ABCD (包含边界) 中存在匀强磁场, 其中 $AD = \frac{7}{4}d$, $AB = \frac{5}{4}d$, 质量为 m 、电量为 q 的正离子以初速度 v 从 A 点沿 AB 边射入匀强磁场中, 规定垂直于 ABCD 平面向外为磁场的正方向, 设匀强磁场的磁感应强度 B 随时间作周期性变化如图(b), 题中 m 、 q 、 d 、 v 为已知量, B 、 T 未知, 求:



- (1) 若磁感应强度 $B = \frac{8mv}{5qd}$, 在 BC 边的右侧加一垂直于 BC 边向左的匀强电场, $t=0$ 时刻射入磁场的正离子刚好在 $t=T$ 时刻垂直于 BC 边离开磁场, 经过一段时间后, 又沿 BA 边从 A 点离开磁场区域, 求正离子在电场中运动的路程;
- (2) 若磁感应强度 $B = \frac{8mv}{5qd}$, 欲使在 $0 \sim \frac{T}{2}$ 时间内射入磁场的正离子均不能由 AD 边离开磁场, 求磁场的周期 T 应满足的条件;
- (3) 若磁感应强度 $B = \frac{4mv}{qd}$, 欲使在 $t=0$ 时刻射入磁场的正离子垂直于 CD 边离开磁场, 求磁场的周期 T 。(取 $\sin \frac{\pi}{10} = \frac{1}{3}$)

2022 届高三第二次 T8 联考

物理试题参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	A	C	D	B	C	C	D	CD	ACD	AD	AD

1. 【答案】A

【解析】根据光电效应方程得 $h\nu_1 = W_0 + E_{k1}$, $h\nu_2 = W_0 + E_{k2}$, $E_{k1} = eU_1$, $E_{k2} = eU_2$ 联立可得 $h = \frac{eU_1 - eU_2}{\nu_1 - \nu_2}$,

选项 A 正确; 一个氢原子从基态向 $n=3$ 的能级跃迁时, 最多可以吸收 2 种不同频率的光, 选项 B 错误; 半衰期是大量原子核发生衰变行为的预测, 对个别原子核, 我们只知道它发生衰变的概率, 而不知道它将何时衰变, 选项 C 错误; 轻核聚变会释放能量, 有质量亏损, 反应物的核子平均质量大于生成物的核子平均质量, 选项 D 错误。

2. 【答案】C

【解析】根据 $v_0^2 = 2ax$, $v_0 = 30 \text{ m/s}$, $x = 75 \text{ m}$ 得, $a = 6 \text{ m/s}^2$, 选项 A 错误; 又 $a = \mu g$, 得 $\mu = 0.6$, 选项 B 错误; 由 $v = v_0 - at$ 得, 3 s 时刻, 汽车的速度大小为 12 m/s , 选项 C 正确; 汽车减速到零的时间为 5 s, 前 6 s 内, 汽车的位移大小为 75 m, 选项 D 错误。

3. 【答案】D

【解析】由竖直方向匀变速直线运动方程 $v = v_0 - gt$ 及 $y-t$ 图线斜率表示竖直分速度知, $t=1 \text{ s}$ 时, $v = 4 \text{ m/s}$, 得谷爱凌冲出跳台时的竖直分速度 $v_0 = 14 \text{ m/s}$, 还有水平分速度, 选项 A 错误; 最高点竖直分速度为 0, 得时间 $t = 1.4 \text{ s}$ 到达最高点, 由 $y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2}gt^2$, 其中 $y_0 = 3 \text{ m}$, $t = 1.4 \text{ s}$, 解得离跳台底部所在水平面的高度为 $y = 12.8 \text{ m}$, 选项 B 错误; $t = 1.0 \text{ s}$ 和 $t = 1.8 \text{ s}$ 时, 竖直分速度大小相等, 方向相反, 但是合速度只是大小相等, 方向并不是相反, 选项 C 错误; 谷爱凌落到跳台底部所在水平面的竖直分速度 $v = \sqrt{2gy} = 16 \text{ m/s}$, 则合速度一定大于 16 m/s , 选项 D 正确。

4. 【答案】B

【解析】在指纹凸部(脊线), 入射光的某些部分被吸收或者漫反射到别的地方, 指纹模块接收到光线较暗, 在指纹凹部(谷线), 入射光在棱镜界面发生全反射, 指纹模块接收到光线较亮, 因此指纹模块接收光线较暗的部位是指纹脊线, 较亮的部位是指纹谷线, 选项 A 错误, 选项 B 正确; 没有手指放入时, 若光源正常发光, 入射光在棱镜界面发生全反射, 指纹模块上会接收到全亮图像, 选项 C 错误; 因透明玻璃的折射率大于水的折射率, 因此, 手指湿润时, 棱镜界面仍然有部分光能发生全反射, 也可能有部分光无法发生全反射, 使得指纹识别率低, 因此选项 D 错误。

5. 【答案】C

【解析】交流电压表读数为有效值, 由 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$, 得电压表

V_1 读数为 $U_2 = 20 \text{ V}$, 断开开关 S 后, R_2 和 R_3 并联回路的电阻增大, 其电压相应增大, 电压表 V_2 读数变大, 选项 A 错误; 断开开关 S 后, 副线圈的总电阻增大, 总电流减小,

由 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$ 知, 原线圈的电流也减小, 两电流之比不变,

选项 B 错误; 断开开关 S 后, 原、副线圈的电流都减小, 原线圈的输入功率相应减小, 电阻 R_1 的功率也相应减小, 电阻 R_2 的电压增大, 功率相应增大, 选项 C 正确; 设副线圈

后的总电阻为 R , 等效到原线圈电阻为 R' , 由 $\frac{U_2^2}{R} = \frac{U_1^2}{R'}$

得, $R' = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 R = 121R > R_1$, 断开开关 S 后, 副线圈

后的总电阻增大, 由电源输出功率与外电阻的关系可知, 副线圈回路消耗的功率减小, 选项 D 错误。

6. 【答案】C

【解析】 t_0 时刻线框中产生的感应电动势大小 $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} =$

$\frac{B_0}{t_0} \cdot \frac{1}{2}d^2 = \frac{B_0 d^2}{2t_0}$, 选项 A 错误; t_0 时刻的感应电流为 $I =$

$\frac{E}{R} = \frac{B_0 d^2}{2Rt_0}$, 虚线 MN 左、右侧磁感应强度均为 B_0 , 线

框左边受安培力为 $F_1 = IdB_0 = \frac{B_0^2 d^3}{2Rt_0}$, 方向向右, 线框

右边受安培力为 $F_2 = IdB_0 = \frac{B_0^2 d^3}{2Rt_0}$, 方向仍向右, 线框

上、下边所受安培力的合力为 0, 整个线框所受安培力的合力为 $F = F_1 + F_2 = \frac{B_0^2 d^3}{Rt_0}$, 方向向右, 选项 B 错误; $2t_0$

时, 虚线 MN 左侧磁感应强度为 $2B_0$, 线框左边受到的安培力大小为 $2F_1 = 2IdB_0 = \frac{B_0^2 d^3}{Rt_0}$, 方向向右, 线框右边

受到的安培力大小仍为 F_2 , 方向仍向右, 线框上、下边所受安培力的合力为 0, 整个线框所受安培力的合力为 $F =$

$2F_1 + F_2 = \frac{3B_0^2 d^3}{2Rt_0}$, 方向向右, 选项 C 正确; 在 $0 \sim 2t_0$ 内,

通过线框某横截面的电荷量为 $q = 2t_0 I = \frac{B_0 d^2}{R}$, 选项 D

错误。

7. 【答案】D

【解析】根据上、下坡法, S_1 的起振方向沿 y 轴正方向, S_2 的起振方向沿 y 轴负方向, 选项 A 错误; 由图知波长 $\lambda =$

4 m , 则周期 $T = \frac{\lambda}{v} = 2 \text{ s}$, $t=0$ 时刻, 两波的第一个波峰

距离 $\Delta x = 20 \text{ m}$, 两列波的第一个波峰相遇的时间为 $\Delta t =$

$\frac{\Delta x}{2v} = 5 \text{ s}$, 相遇位置在 $x=0$ 处, 选项 B 错误; S_1 的振动在

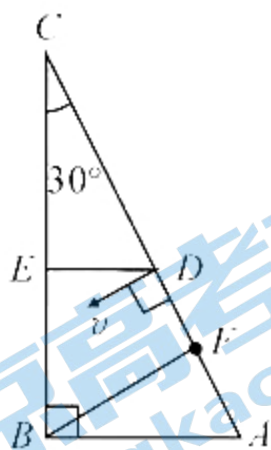
$t=4.5\text{ s}$ 时传播到 $x=-2\text{ m}$ 处, S_2 的振动经 $t=3.5\text{ s}$ 时传播到 $x=2\text{ m}$ 处, 在 $0\sim 3.5\text{ s}$ 内, $x=2\text{ m}$ 的质点不动, $3.5\sim 4.5\text{ s}$ 内, 该质点运动半个周期, 只参与 S_1 的振动, 运动的路程 $s_1=2A=8\text{ cm}$, 在 $4.5\sim 5\text{ s}$ 内, 两列波分别在 $x=-2\text{ m}$ 处的振动情况恰好相同, 运动的路程 $s_2=8\text{ cm}$, 则 $x=-2\text{ m}$ 处质点运动的总路程 $s=s_1+s_2=16\text{ cm}$, 选项 C 错误; 两波源振动同步, 振动加强点满足波程差 $\Delta s=n\lambda$, 其中 $n=0, 1, 2, 3, 4$, 即两波源间(不含波源)有 9 个振动加强点, 如图坐标 $x=-8, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8$ (单位: m) 共 9 个点, 选项 D 正确。

8. 【答案】CD

【解析】根据左手定则, 左、右两侧导体板所接电源的正、负极与图示方向相同时, 海水受到安培力向前, 根据牛顿第三定律, 海水对磁场(实质是海水对超导潜艇)的作用力向后, 该力是使潜艇后退的力, 选项 A 错误; 改变超导线圈中电流的方向, 匀强磁场的方向发生改变, 同时改变海水中电流的方向, 则潜艇受磁场力的方向不变, 选项 B 错误; 设推进器两侧导体板的面积为 S , 间距为 d , 装满水时, 磁场力为 $F=ISdB=IVB$, 选项 C 正确; 船在海水中匀速前进时, 可视为导体在海水中切割磁感线, 产生与电流方向相反的感应电动势, 所以海水中的电流小于 $\frac{U}{R}$, 选项 D 正确。

9. 【答案】ACD

【解析】由匀强电场中两点间的电势差与距离成正比, 得 $\varphi_C - \varphi_D = \varphi_D - \varphi_A$, $\varphi_C - \varphi_E = \varphi_E - \varphi_B$, 得 $\varphi_D = 14\text{ V}$, $\varphi_E = 8\text{ V}$, 选项 A 正确; 离子从 D 点运动到 B 点过程中, 静电力做功 $W = e(\varphi_D - \varphi_B) = 6\text{ eV}$, 选项 B 错误; 如图, 取 DA 中点 F , 则 $\varphi_F = 8\text{ V}$, 连接 BF , 即为等势线, 由几何关系知, $AC \perp BF$, 故匀强电场的场强方向由 D 点指向 A 点, 大小 $E = \frac{\varphi_D - \varphi_F}{DF} = 6\text{ V/m}$, 选项 C 正确; 粒子的初速度方向与场强方向垂直, 做类平抛运动, 有 $DF = \frac{1}{2} \frac{Ee}{m} t^2 = 1\text{ m}$, $FB = v_0 t = \sqrt{3}\text{ m}$, 解得 $v_0 = 3 \times 10^4\text{ m/s}$, 选项 D 正确。



10. 【答案】AD

【解析】卫星 2 和卫星 1 在 A 点的加速度都是由万有引力提供, 万有引力相同, 其加速度相同, 选项 A 正确; 卫星 1 做匀速圆周运动, 由万有引力提供向心力, 有 $G \frac{Mm_1}{r^2} = m_1 a_1$, 解得 $a_1 = G \frac{M}{r^2}$, 卫星 2 做椭圆运动,

在近地点, 由万有引力提供向心力, 有 $G \frac{Mm_2}{(\frac{1}{k}r)^2} = m_2 a_2$, 解得 $a_2 = G \frac{M}{(\frac{1}{k}r)^2}$, 所以, $a_2 = k^2 a_1$, 选项 B 错误; 同理,

对卫星 1 和 2 有 $G \frac{Mm_1}{r^2} = m_1 \frac{v_1^2}{r}$, $G \frac{Mm_2}{(\frac{1}{k}r)^2} = m_2 \frac{v_2^2}{\rho}$, 解

得 $v_1 = \sqrt{\frac{GM}{r}}$, $v_2 = \sqrt{\frac{GM\rho}{(\frac{1}{k}r)^2}} = k\sqrt{\frac{GM\rho}{r^2}}$; 当卫星 2 运

行到 A 点时速度方向与 CD 平行, A 点是椭圆的上顶点,

即 $a=r$, 又近地点的曲率半径 $\rho = \frac{b^2}{a}$, 得 $v_2 = \frac{bk}{r} v_1$, 椭圆

有 $a^2 = b^2 + c^2$, $a - c = \frac{1}{k}r$ 即 $c = r - \frac{1}{k}r$, $b =$

$r\sqrt{\frac{2}{k} - \frac{1}{k^2}}$, 联立解得 $v_2 = \sqrt{2k-1} \cdot v_1$, 选项 C 错误;

由开普勒第三定律知 $\frac{r^3}{T_1^2} = \frac{a^3}{T_2^2}$, 得 $T_1 = T_2$, 即卫星 1 的周期和卫星 2 的周期相等, 其半周期也相等, 选项 D 正确。

11. 【答案】AD

【解析】轻绳被拉断瞬间弹簧的弹力等于 kx , 对木板, 由牛顿第二定律得 $kx = Ma$, 得 $a = \frac{kx}{M}$, 故选项 A 正确; 轻

绳断之前对长木板和滑块组成的系统有拉力, 系统动量不守恒, 故选项 B 错误; 弹簧恢复原长时木板有动能, 所以滑块的动能小于 $\frac{1}{2}mv^2$, 故选项 C 错误; 设轻绳被拉断时滑

块的速度为 v_1 , 弹力做功 $W = \frac{0+kx}{2}x = \frac{1}{2}kx^2$, 根据

动能定理有 $W = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv^2$, 轻绳被拉断后, 根据动

量守恒定律有 $mv_1 = (M+m)v_2$, 由功能关系有 $\mu mgl =$

$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}(M+m)v_2^2$, 联立解得 $\mu = \frac{Mkx^2 + kx^2}{2(M+m)gl}$, 选

项 D 正确。

12. 【答案】(1) 9.4 (2 分)

(2) 滑轮的轴不光滑(或滑轮有质量, 软绳有质量, 物体运动过程中受空气阻力, 手机在下落过程中发生摆动等)(2 分)

(3) 小球 A 的直径 d (1 分)

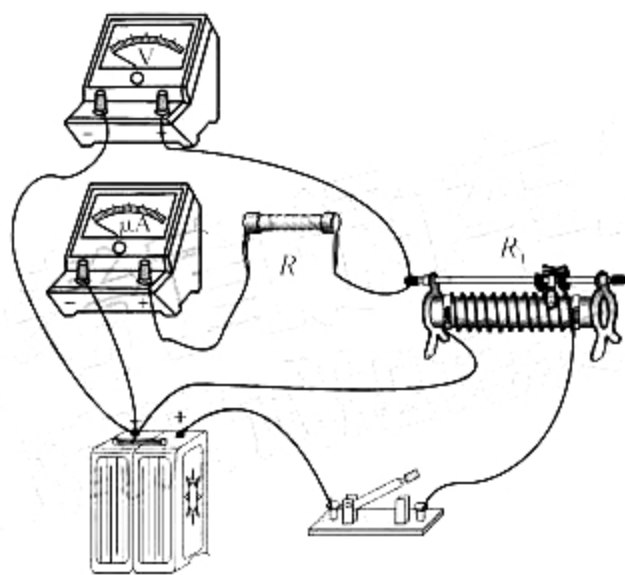
$$(m_B - m_A)gh = \frac{1}{2}(m_A + m_B) \left(\frac{d}{l}\right)^2 \quad (2 \text{ 分})$$

【解析】(1) 由图(b)读出加速度为 $a = 4.7\text{ m/s}^2$, 根据牛顿第二定律, $(m_B - m_A)g_1 = (m_A + m_B)a$, 代入数据得 $g_1 = 9.4\text{ m/s}^2$ 。

(2) 测量的重力加速度小于实际值, 除偶然误差外, 也可能是由于滑轮的轴不光滑, 或滑轮有质量, 软绳有质量, 物体运动过程中受空气阻力, 手机在下落过程中发生摆动等原因。

(3) 还需要测量的物理量有: 小球 A 的直径 d ; 需要验证的原理式为 $(m_B - m_A)gh = \frac{1}{2}(m_A + m_B) \left(\frac{d}{l}\right)^2$ 。

13.【答案】(1)连图如下(3分)



(2)1.75(2分)

(3)6600(2分)

(4)36960(2分)

【解析】(1)实验要求从零开始检测,接成分压式电路;电阻 R 与微安表串联,改装后的电压表与标准电压表并联检测,注意正、负极。

(2)图(b)中读数是 $200\mu\text{A}$,由 $\frac{1.40\text{V}}{200\mu\text{A}} = \frac{U}{250\mu\text{A}}$,得 $U = 1.75\text{V}$,所改装的电压表量程是 1.75V 。

(3)量程为 1.75V 的电压表的内阻为 $\frac{1.75\text{V}}{250\mu\text{A}} = 7000\Omega$,所接电阻 R 的阻值为 $7000\Omega - 400\Omega = 6600\Omega$ 。

(4)量程为 1.5V 的电压表的内阻为 $\frac{1.5\text{V}}{250\mu\text{A}} = 6000\Omega$,由并联电阻规律 $\frac{1}{(6000-400)\Omega} = \frac{1}{6600\Omega} + \frac{1}{r}$,解得 $r = 36960\Omega$ 。

14.【答案】(1) $\frac{m}{\rho S}$ (3分)

(2) $\frac{1}{2}\alpha T_0 + \frac{1}{5}p_0LS + \frac{1}{5}mgL$ (6分)

【解析】(1)设稳定后汽缸内气体的压强为 p_1 ,对活塞,根据平衡条件得 $mg + p_0S = p_1S$ (1分)

对水银柱,有 $p_1 = p_0 + \rho g\Delta h$ (1分)

解得 $\Delta h = \frac{m}{\rho S}$ (1分)

(1)缓慢升高环境温度,活塞 B 上升,气体发生等压变化,U形导管两侧水银面的高度差不变,设活塞 B 刚好到达容器口时,温度为 T_1 ,由盖-吕萨克定律得

$$\frac{\frac{4}{5}LS}{T_0} = \frac{LS}{T_1} \quad (2\text{分})$$

解得 $T_1 = \frac{5}{4}T_0 < \frac{3}{2}T_0$ (1分)

之后,气体温度由 $\frac{5}{4}T_0$ 升高到 $\frac{3}{2}T_0$,气体发生等容变化。

整个过程中,外界对气体做的功

$$W = -p_1\left(LS - \frac{4}{5}LS\right) \quad (1\text{分})$$

由热力学第一定律得, $\alpha\left(\frac{3}{2}T_0 - T_0\right) = Q - W$ (1分)

解得 $Q = \frac{1}{2}\alpha T_0 + \frac{1}{5}p_0LS + \frac{1}{5}mgL$ (1分)

15.【答案】(1) $14\text{N}\cdot\text{s}$,方向向左(4分)

(2) $\mu_A = 0.1, \mu_B = 0.15$ (6分)

(3)98J(5分)

【解析】(1)B的初速度为 $v_{B0} = v_{A0} + v_{A0} = 11\text{m/s}$ (1分)

设 A、B 的质量均为 m ,从 $t=0$ 时刻到 B 停止运动的过程中,B所受摩擦力的总冲量等于动量的变化量,有

$$I = 0 - mv_{B0} \quad (2\text{分})$$

解得, $I = -14\text{N}\cdot\text{s}$,负号表示冲量的方向水平向左(1分)

(2)0~3s内,A、B的加速度分别为 a_{A1} 和 a_{B1} ,由图(b)知,B初始时向右运动,根据牛顿第二定律

$$\mu_A mg = ma_{A1} \quad (1\text{分})$$

$$-\mu_A mg - 2\mu_B mg = ma_{B1} \quad (1\text{分})$$

木板 B 相对于 A 运动的加速度为图线斜率,有

$$a_{BA1} = a_{B1} - a_{A1} = -5\text{m/s}^2 \quad (1\text{分})$$

3~4s内,B相对于 A 向左运动,A、B的加速度分别为 a_{A2} 和 a_{B2} ,根据牛顿第二定律

$$\mu_A mg = ma_{A2} \quad (1\text{分})$$

$$\mu_A mg - 2\mu_B mg = ma_{B2} \quad (1\text{分})$$

木板 B 相对于 A 运动的加速度为图线斜率,有

$$a_{BA2} = a_{B2} - a_{A2} = -1\text{m/s}^2$$

联立解得 $\mu_A = 0.1, \mu_B = 0.15$ (1分)

(3)设 $t=3\text{s}$ 时 A、B 共速的速度为 v ,有

$$v = v_{A0} + a_{A1}t \quad (1\text{分})$$

之后,B减速到零的时间 $t_B = \frac{0-v}{a_{B2}}$ (1分)

此时,A的速度为 $v_A = v + a_{A2}t_B$ (1分)

由能量守恒定律得,从 $t=0$ 时刻到 B 停止运动的过程中,A与B间、B与地面间因摩擦产生的总热量为

$$Q = \frac{1}{2}mv_{A0}^2 + \frac{1}{2}mv_{B0}^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 \quad (1\text{分})$$

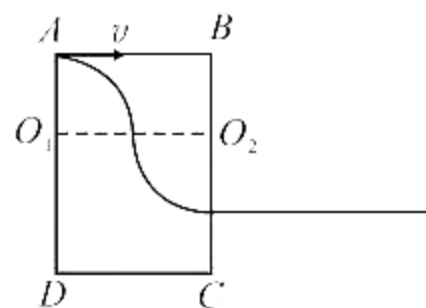
解得 $Q = 98\text{J}$ (1分)

16.【答案】(1) $\frac{5n\pi d}{16}$ ($n=1,2,3,\dots$) (4分)

(2) $T \leq \frac{25\pi d}{21v}$ (3分)

(3) $\frac{\pi d}{3v}$ 或 $\frac{3\pi d}{10v}$ (9分)

【解析】(1)设正离子在磁场中做匀速圆周运动的半径为 R ,周期为 T_0 ,正离子的运动轨迹如图所示。



根据牛顿第二定律,有

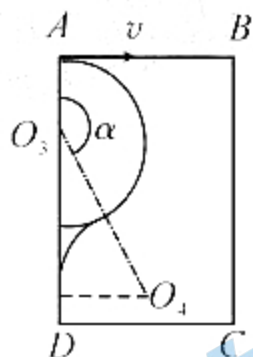
$$Bqv = \frac{mv^2}{R} \quad (1\text{分})$$

周期 $T_0 = \frac{2\pi R}{v}$ (1分)

正离子在电场中运动的路程 $s = \frac{1}{2}v \times \frac{1}{2}nT_0$ ($n=1, 2, 3, \dots$) (1分)

联立解得 $s = \frac{5n\pi d}{16}$ ($n=1, 2, 3, \dots$) (1分)

(2) 从 $t=0$ 时刻射入的离子最有可能从 AD 边离开, 其临界条件是正离子的运动轨迹恰好与 AD 边相切, 如图所示。



设离子在 $\frac{1}{2}T$ 内转过的圆心角为 α , 则 $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$, 由几何关系得

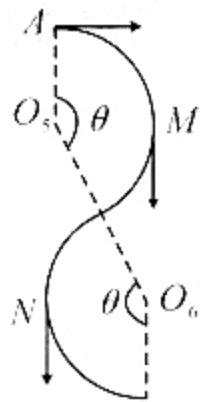
$$\sin(\pi - \alpha) \geq \frac{R}{2R} \quad (1分)$$

$$\frac{1}{2}T = \frac{\alpha}{2\pi} T_1 \quad (1分)$$

$$\text{联立解得 } T \leq \frac{25\pi d}{21v} \quad (1分)$$

经检验上式取等号时, 离子恰好与 AD 边相切。

(3) 正离子在磁场中一个周期的运动轨迹如图所示, 经历完整的周期数为 k ($k=0, 1, 2, 3, \dots$)。设正离子在磁场中做匀速圆周运动的半径为 r , 周期为 T_1 , $\frac{1}{2}T$ 内粒子运动轨迹对应的圆心角为 θ , 则 $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 。根据牛顿第二定律得



$$Bqv = \frac{mv^2}{r} \quad (1分)$$

$$\text{又 } T_1 = \frac{2\pi r}{v} \quad (1分)$$

$$\frac{1}{2}T = \frac{\theta}{2\pi} T_1 \quad (1分)$$

若正离子经 k 个周期后从 M 点射出磁场, 有

$$r + 2kr[1 + \cos(\pi - \theta)] = \frac{7}{4}d \quad (k=0, 1, 2, 3, \dots) \quad (1分)$$

解得, 只有当 $k=2$ 时成立, 对应 $\theta = \frac{2\pi}{3}$ (1分)

$$\text{检验水平方向位移 } x = r + 4r\sin(\pi - \theta) = \frac{1 + 2\sqrt{3}}{4}d <$$

$$\frac{5}{4}d, \text{ 成立}$$

$$\text{相应的磁场的周期 } T = \frac{\pi d}{3v} \quad (1分)$$

若正离子经 k 个周期后从 N 点射出磁场, 有

$$r + 2rcos(\pi - \theta) + 2kr[1 + \cos(\pi - \theta)] = \frac{7}{4}d \quad (k=0, 1, 2, 3, \dots) \quad (1分)$$

只有当 $k=2$ 时成立, 对应 $\cos(\pi - \theta) = \frac{1}{3}$, $\theta = \frac{3}{5}\pi$ (1分)

$$\text{检验水平方向位移}$$

$x = r + 4r\sin(\pi - \theta) = \left(\frac{1}{4} + \frac{2\sqrt{2}}{3}\right)d < \frac{5}{4}d$, 成立

$$\text{相应的磁场的周期 } T = \frac{3\pi d}{10v} \quad (1分)$$

双向细目表

题号	题型	考查内容	分值	预计难度	预计得分
1	单选题	光电效应、能级、衰变、核反应	4	0.80	3.20
2	单选题	匀变速直线运动、图像	4	0.80	3.20
3	单选题	斜抛运动、竖直上抛运动、位移 时间图像	4	0.70	2.80
4	单选题	全反射	4	0.60	2.40
5	单选题	交变电流、变压器、有效值	4	0.60	2.40
6	单选题	电磁感应、感应电动势、安培力、闭合电路欧姆定律	4	0.60	2.80
7	单选题	振动和波、波的叠加	4	0.40	1.60
8	多选题	磁场、安培力、非纯电阻电路	4	0.60	2.40
9	多选题	电势差与场强的关系、静电力做功、带粒子在匀强电场中的类平抛运动	4	0.50	2.00
10	多选题	天体运动、万有引力定律、开普勒第三定律	4	0.40	1.60
11	多选题	动量守恒定律、动能定理、功能关系、胡克定律	4	0.40	1.60
12	实验题	力学实验：测重力加速度、验证机械能守恒定律	7	0.70	4.90
13	实验题	电学实验：电表改装、实物连图	9	0.50	4.50
14	计算题	压强、气体实验定律、热力学第一定律	9	0.50	4.50
15	计算题	牛顿运动定律、运动学、相对速度图像、动量定理、能量守恒定律	15	0.40	6.00
16	计算题	带电粒子在电、磁场中的运动周期性问题	16	0.40	6.40

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjgkzx

官方网站: www.gaokzx.com

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](https://www.gkzxx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。