

哈尔滨师大附中

2025 年高三第一次联合模拟考试

东北师大附中

物 理

辽宁省实验中学

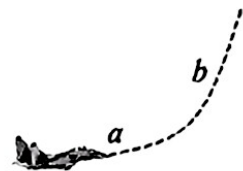
注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 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。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、选择题:本题共 10 小题,共 46 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,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1.歼-35A 是由中国航空工业集团自主研制的新一代中型隐身多用途战斗机。如图所示歼-35A 战机先水平向右,再沿曲线 ab 向上,最后沿陡斜线直入云霄。设飞行路径在同一竖直面内,飞行速率不变。则在沿 ab 段曲线飞行过程中 ()

- A. 战机水平方向的分速度逐渐增大
- B. 战机在某点加速度方向可能沿轨迹的切线方向
- C. 战机克服重力做功的功率逐渐增大
- D. 战机所受合外力斜向左上方且保持不变



2.波是传递能量的一种方式。某一简谐波的振幅为 A 、圆频率为 ω (ω 在波传播过程中保持不变),用 $\bar{\varepsilon}$ 表示波在传播过程中的平均能量密度,即单位体积内具有的能量,则有

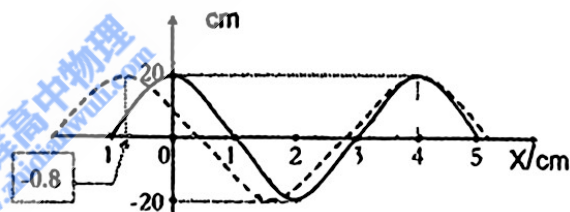
$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{2} \rho A^2 \omega^2$, (ρ 为介质的密度);用 I 表示波在传播过程中的能流密度,即单位时间内流过垂直传播方向的单位面积上的平均能量。若不计传播过程中的能量损耗,该简谐波沿直线传播的速度为 v , 则有 ()

- A. $I = \frac{\rho A^2 \omega^2 v}{2}$
- B. $I = \rho A^2 \omega^2 v$
- C. $I = \frac{\rho A^2 \omega^2}{2v}$
- D. $I = \frac{\rho A^2 \omega^2}{v}$

3. 2025 年开年之际，国际上唯一的我国超导托卡马克大科学装置集群正在加快推动聚变能源的开发和应用，其中一种核聚变反应方程式为 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ ，已知各元素原子核及中子的质量如下表，阿伏加德罗常数 N_A 取 $6.0 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ ，氦核摩尔质量为 $2\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， 1u 相当于 931.5MeV 。则下列说法正确的是（ ）

元素原子核或中子	氘核 (${}^2_1\text{H}$)	氚核 (${}^3_1\text{H}$)	氦核 (${}^4_2\text{He}$)	中子 (${}^1_0\text{n}$)
质量 (单位: u)	2.0141	3.0161	4.0026	1.0087

- A. 该核反应过程释放能量，不满足能量守恒定律
 B. 氘核的比结合能比氦核的大
 C. 氘核与氚核间距达到 10^{-10}m 量级即可发生核聚变反应
 D. 4g 氘完全参与聚变释放出能量的量级为 10^{25}MeV
4. 甲乙两列简谐横波在同一介质中传播， $t=0$ 时刻的部分波形如图，沿 x 轴正向传播的甲波如实线所示，沿 x 轴负向传播的乙波如虚线所示，波速均为 4cm/s ，则下列说法正确的是（ ）



- A. 乙波的周期为 4.8s
 B. 甲波的振幅为 $A=40\text{cm}$
 C. $t=0$ 时刻，介质中偏离平衡位置位移为 40cm 的相邻质点间的距离为 24cm
 D. 两列波可以形成稳定的干涉

5. 法国科学家皮埃尔·德·费马在 1662 年提出光线传播的路径是所需时间最少的路径，即费马原理，光的折射即遵从这一原理。实际生活中的下述现象也可类比折射定律来理解。如图所示，地面上陶陶在距笔直的河岸 10m 处的 A 点，发现落水的琪琪位于水面上距河岸 50m 处的 B 点。陶陶在地面上奔跑的速度大小为 $v_1 = 5\text{m/s}$ ，在水中游泳的速度大小为 v_2 ，奔跑、游泳均视为匀速直线运动。可知此次营救中，陶陶在陆地的速度与河岸夹角 30° ，在水中的速度与河岸夹角 60° 将最省时。由题中信息和所学物理知识可知（

A. 陶陶在水中游泳的速度大小为 $v_2 = \frac{5\sqrt{3}}{3}\text{m/s}$



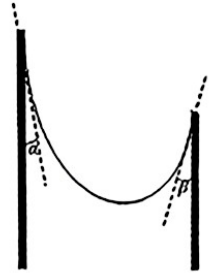
B. 陶陶在水中游泳的速度大小为 $v_2 = 2.5\text{m/s}$

C. 陶陶到达琪琪处的最短时间为 12s

B

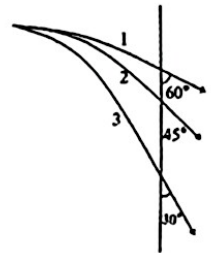
D. 陶陶到达琪琪处的最短时间约为 16s

6. 一根质量为 m 的重绳，悬挂在两根不等高的竖直杆上。左端悬点处切线与杆夹角为 α ，右端悬点处切线与杆夹角为 β ，重力加速度为 g ，则重绳最低点（弧底）的张力大小为（



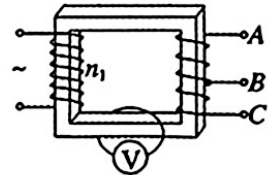
- A. $mg \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \alpha \sin \beta}$ B. $mg \frac{\sin \alpha \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$
 C. $mg \frac{\cos \alpha \cos \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$ D. $mg \frac{\cos(\alpha + \beta)}{\cos \alpha \cos \beta}$

7. 从空中某点分别以速度 v_{01} 、 v_{02} 、 v_{03} 将三个相同的小球 1、2、3 沿垂直于竖直墙壁方向水平抛出，三小球分别经时间 t_1 、 t_2 、 t_3 ，下落 h_1 、 h_2 、 h_3 高度后与墙壁碰撞，相碰时速度大小分别为 v_1 、 v_2 、 v_3 ，速度与竖直方向的夹角分别为 60° 、 45° 、 30° ，则下列结论不正确的是（ ）



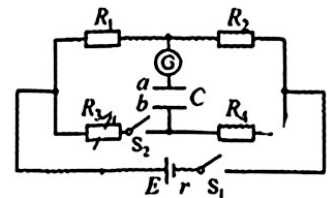
- A. $t_1:t_2:t_3 = 1:\sqrt{3}:\sqrt{3}$ B. $v_{01}:v_{02}:v_{03} = \sqrt{3}:\sqrt{3}:1$
 C. $h_1:h_2:h_3 = 1:\sqrt{3}:3$ D. $v_1:v_2:v_3 = 2:\sqrt{3}:2$

8. 如图所示的变压器，输入电压为 220 V，可输出电压为 12 V、24V、36V，匝数为 n_1 的原线圈输入电压瞬时值表达式为 $u = U_m \sin(100\pi t)$ 。单匝线圈绕过铁芯连接交流电压表，电压表的示数为 0.1 V。将阻值为 12Ω 的电阻 R 接在 BC 两端时，功率为 12 W。下列说法正确的是（



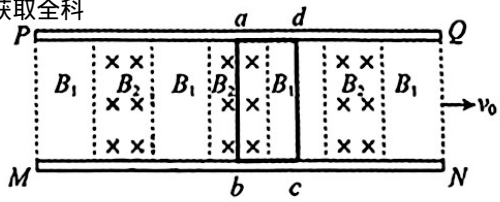
- A. $N_1=2200$ ， $U_m=220\sqrt{2}V$
 B. BC 间线圈匝数为 120 匝，通过 R 的电流为 1.4 A
 C. 若将 R 接在 AB 两端， R 两端的电压为 24 V，频率为 100 Hz
 D. 若将 R 接在 AC 两端，通过 R 的电流为 3.0 A，周期为 0.02 s

9. 如图所示，电源电动势 $E=9V$ ，内阻 $r=6\Omega$ ，电阻 $R_1=4\Omega$ ， $R_2=8\Omega$ ， $R_4=3\Omega$ ， R_3 是可变电阻，电容器电容 $C=4\mu F$ ， a 、 b 分别为电容器上下两个极板， G 为灵敏电流表。初始时开关 S_1 闭合、 S_2 断开，电路稳定，现将开关 S_2 也闭合直至电路再次稳定，则下列说法正确的是（ ）



- A. 开关 S_1 闭合、 S_2 断开电路稳定时电容器 b 极板带正电
 B. S_2 闭合后，调节 R_3 使得上下两极板电势相等时 $R_3=1.5\Omega$
 C. 若 $R_3=1\Omega$ ，则 S_2 闭合前后电路稳定时电源的输出功率相等
 D. 若 $R_3=1\Omega$ ，则在整个过程中流过电流表的电荷量为 $1.7 \times 10^{-5} C$

10. 某兴趣小组设计制作了一种磁悬浮列车模型，原理如图所示， PQ 和 MN 是固定在水平地面上的两根足够长的平直导轨，导轨间分布着竖直（垂直纸面）方向等宽度的匀强磁场 B_1 和 B_2 ， B_1 方向未知（图中未画出）， B_2 垂直纸面向里。矩形金属框固定在实验车底部（车厢与金属框绝缘），其中 ad 边长与磁场宽度相等。当磁场 B_1 和 B_2 同时以速度 $v_0 = 10 \text{ m/s}$ 沿导轨向右匀速运动时，金属框受到磁场力，实验车被带动沿导轨运动，能达到的最大速率为 8 m/s 。已知金属框总电阻 $R = 0.8 \Omega$ 、垂直导轨的 ab 边长 $L = 0.1 \text{ m}$ ，实验车与金属框的总质量 $m = 4.0 \text{ kg}$ ， $B_1 = B_2 = 2.0 \text{ T}$ 。实验车运动时受到的阻力恒定。下列说法正确的是（ ）



- A. 为使金属框运动，则 B_1 垂直纸面向外
 B. 实验车受到恒定阻力 $f = 0.4 \text{ N}$
 C. 在带动实验车与金属框的运动过程中，外

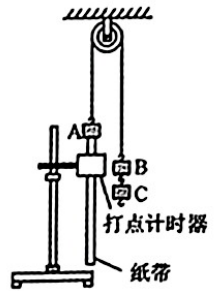
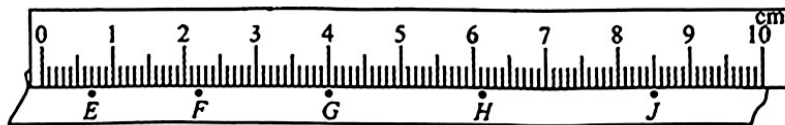
力对磁场额外做的功等于实验车及金属框总动能的改变量与摩擦生热之和

D. 若两磁场 $t = 0$ 时刻由静止开始向右匀加速直线运动，发现 $t_1 = 2 \text{ s}$ 时实验车开始运动， $t_2 = 24 \text{ s}$ 时实验车正向右做匀加速直线运动，则 t_2 时刻实验车的速度大小为 $v = 2 \text{ m/s}$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

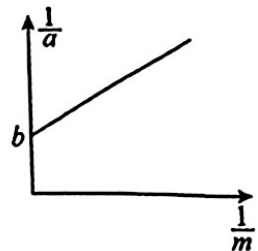
11. (6 分) 某学习小组在英国数学家兼物理学家阿特伍德《关于物体的直线运动和转动》的文章中查到了理想的阿特伍德机原理，并在实验室中进行了实验：如右图所示将质量相等的两钩码 A、B 通过轻质细线相连绕过定滑轮，再把重物 C 挂在 B 的下端，A 的下端连接纸带，已知打点计时器所用交流电源的频率为 50 Hz 。

(1) 某次实验打出的纸带如下图所示，则打出纸带上 H 点时钩码 A 的瞬时速度大小为 m/s ；（结果保留三位有效数字）



(2) 已知钩码的质量为 M ，重物 C 的质量为 m ，由静止释放。某次实验中从纸带上测量 A 由静止上升 h 高度时对应计时点的速度为 v ，如果满足关系式 则可验证系统机械能守恒；

(3) 小组同学还改变重物 C 的质量 m ，测得多组 m 及其对应的加速度大小 a ，并在坐标纸上做出了如右图所示的 $\frac{1}{a} - \frac{1}{m}$ 图线，根据此图线可求出当地的重力加速度大小为 。

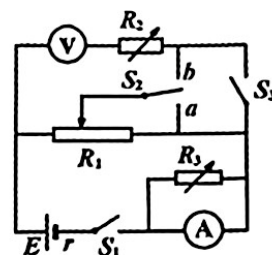


12. (8分) 某电学实验小组的同学发现一种旧式手机电池所标的电动势是 4.45V，决定利用实验室所能提供的下列实验器材对其电动势和内电阻进行测量。

- A. 电流表 A (量程 100mA, 内阻 1Ω)
- B. 电压表 V (量程 3.0V, 内阻约为 4kΩ)
- C. 滑动变阻器 R_1 (阻值范围 0~50Ω, 额定电流 1.5A)
- D. 电阻箱 R_2 (阻值范围 0~9999Ω)
- E. 电阻箱 R_3 (阻值范围 0~99.99Ω)
- F. 各类开关和导线若干



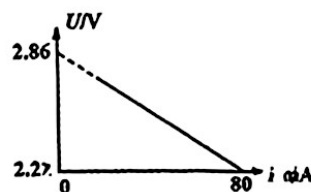
小组成员设计了如图所示的实验电路图。



(1) 现将该电流表与 R_3 并联，改装成一个量程为 500mA 的大量程电流表，电阻箱 R_3 的阻值应调为_____Ω；

(2) 为满足测量要求，需要将电压表的量程扩大为 4.5V，小组成员采用如下操作：按图连好实验器材，检查无误后，开关 S_2 接 b，将 R_1 的滑片滑至最左端， R_2 的阻值调为 0，开关 S_3 断开，闭合开关 S_1 ，适当调节 R_1 的滑片，使电压表的示数为 3.0V；保持 R_1 的滑片位置不变，改变电阻箱 R_2 的阻值，当电压表示数为_____V，完成扩大量程，断开开关 S_1 ；

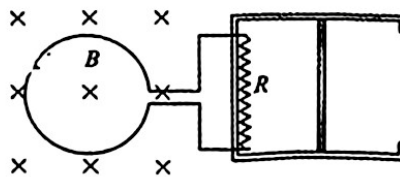
(3) 保持电阻箱 R_2 的阻值不变，将开关 S_2 接到 a，闭合开关 S_1 、 S_3 ，移动 R_1 的滑片，记录几组电压表 V 和电流表 A 的读数 U 、 I ，并做出图象，如图所示，可得电池的电动势 $E =$ _____V、内阻 $r =$ _____Ω。(计算结果均保留 3 位有效数字)



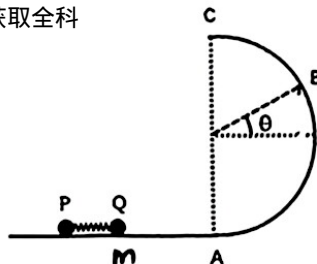
13. (10分) 如图，一绝热长方体箱体侧壁固定一电阻为 $R=9\Omega$ 的电热丝，箱体总体积 $V=2\times 10^3\text{ m}^3$ 箱体内有一不计质量的活塞，其与箱体内壁摩擦不计。活塞左侧空间封闭一定质量的理想气体，外界大气压强 $P=10^5\text{ Pa}$ ，箱口处设有卡环。电热丝经导线与一圆形线圈形成闭合回路，线圈放置于有界匀强磁场中，线圈平面与磁场方向垂直，磁感应强度大小随时间的变化率为 $k=0.5\text{ T/s}$ 。已知线圈的匝数 $n=100$ ，面积 $S=0.2\text{ m}^2$ ，线圈的电阻 $r=1\Omega$ 。初始时活塞到右侧箱口距离是到左侧箱底距离的 2 倍，接通电路缓慢对气体加热，加热前气体温度为 T_0 。

(1) 求电热丝两端的电压；

(2) 经一段时间，活塞缓慢运动到箱口，此过程中箱内气体的内能增加了 100J，若电热丝产生的热量全部被气体吸收，求此时箱内气体的温度及电路的通电时间



14. (12分) 如图, 半径为 R 光滑半圆形轨道在最低点 A 与左侧光滑水平面相切, 可视为质点的小球 P 、 Q 之间有一被压缩的轻质弹簧 (弹簧与物块不栓接), 静止在水平面上。若固定小球 P , 释放弹簧, 小球 Q 离开弹簧后从 A 进入半圆轨道, 经最高点 C 落回水平面的位置与 A 距离为 $2R$; 若 P 不固定, 释放弹簧, 小球 Q 离开弹簧后从 A 进入半圆轨道, 在图示 B 点脱离轨道。已知 R 、小球 Q 的质量 m 、 $\theta = 30^\circ$ 、重力加速度 g , 求:
- (1) 被压缩弹簧初始时弹性势能 E_p , 微信搜《高三答案公众号》获取全科
 (2) 小球 P 的质量 m_p



15. (18分) 空间内存在竖直向下的匀强电场. 建立如图所示 $x-O-y$ 平面直角坐标系, 并在第三、四象限内添加垂直于此坐标平面的某一匀强磁场 (图中未画出). 现有一个质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的带负电小球, 从 y 轴上的 A 点 $(0, L)$ 以速度 v_0 抛出, 经 x 轴上 C 点 $(2L, 0)$ 进入磁场. 已知重力加速度为 g .

- (1) 若电场强度 $E = \frac{mg}{q}$, 求小球运动至 C 点时的速度与 x 轴的夹角 (用三角函数表示);
- (2) 若电场强度 $E = \frac{mg}{q}$, 磁场垂直纸面向里, 该小球能回到抛出点 A , 求磁感应强度 B 的大小;
- (3) 若小球从 A 点以 $v_0 = \sqrt{gL}$ 沿 x 轴正方向水平抛出, 磁场垂直纸面向外, 且磁感应强度大小为 $B = \frac{m}{2q} \sqrt{\frac{g}{L}}$, 求小球回到与 A 点等高 (纵坐标相同) 位置的 x 坐标.

