

2025-2026 学年度高三年级下学期综合素质评价三

物理学科

考试时间：75 分钟；试卷满分：100 分

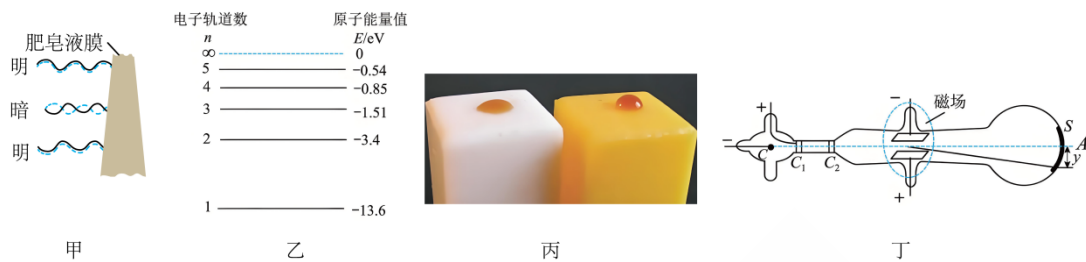
注意事项：

1. 答题前填写好自己的姓名、班级、考号等信息
2. 请将答案正确填写在答题卡上

第 I 卷（选择题，共 46 分）

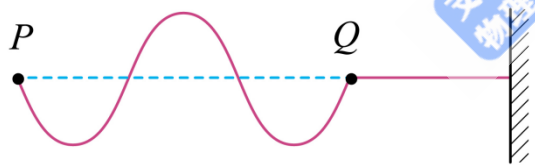
一、单项选择题：（本题共 7 小题，每道题目 4 分，共 28 分。每个小题只有一项符合要求）

1. 甲、乙、丙、丁四幅教材插图涉及到不同的物理知识，下列说法正确的是（ ）



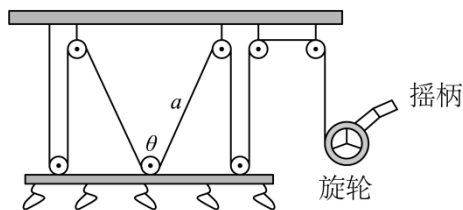
- A. 甲图中，在薄膜的右侧能够看到明暗相间的条纹，这是薄膜干涉现象
- B. 乙图中，一个处于第 5 能级的氢原子，最多可以辐射 10 种频率的光
- C. 丙图中，酱油与右边材料不浸润，它与水银和玻璃之间的关系类似
- D. 丁图中，汤姆孙通过对阴极射线的研究揭示了原子核内还有复杂结构

2. 如图是以质点 P 为波源的机械波在绳上刚传到质点 Q 时的波形。下列说法正确的是（ ）



- A. Q 点即将开始向下振动
- B. P 点从平衡位置刚开始振动时，运动方向向上
- C. 若 P 点停止振动，绳上的波会立即消失
- D. 当波传到 Q 点时， P 点恰好振动了 1 个周期

3. 小区阳台常见的升降式晾衣架如图所示，它由一根轻绳跨过光滑轻质滑轮带动总质量为 m 的晾衣杆部分。现缓慢向上拉动晾衣架至新的平衡位置，此过程中保持绳始终绷直且未与滑轮打滑或脱离。在晾衣架缓慢上移的过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 当绳 a 与竖直方向成 60° 时, 轻绳上的张力大小为 $\frac{mg}{6}$
- B. 轻绳上的张力逐渐减小
- C. 轻绳上的张力逐渐增大
- D. 总质量为 m 的晾衣杆部分所受合力逐渐增大

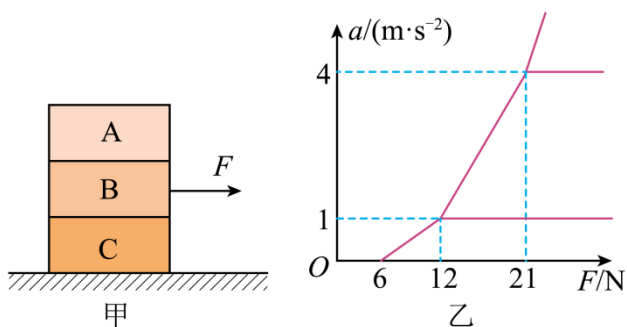
4. 2026 年 1 月 2 日, 中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所科研团队宣布, 我国重大科学工程有“人造太阳”之称的全超导托卡马克核聚变实验装置 (EAST) 实验证实托卡马克密度自由区的存在, 找到突破密度极限的方法, 为磁约束核聚变装置高密度运行提供重要的物理依据。其中我国“人造太阳”主要是将氢的同位素氘或氚的核聚变反应释放的能量用来发电, 有一种核聚变反应的方程为

${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow x + {}^4_2\text{He}$ 。已知氘核的质量为 m_1 , 比结合能为 E , 中子的质量为 m_2 , 反应中释放的核能为 ΔE , 光速为 c , 下列说法正确的是 ()

- A. 反应产物 x 为 ${}^4_2\text{He}$
- B. x 核的质量为 $\frac{\Delta E}{c^2} + m_2 - 2m_1$
- C. x 的比结合能为 $\frac{4}{3}E + \frac{\Delta E}{3}$
- D. 核聚变需要极高的温度, 是为克服核子间的万有引力

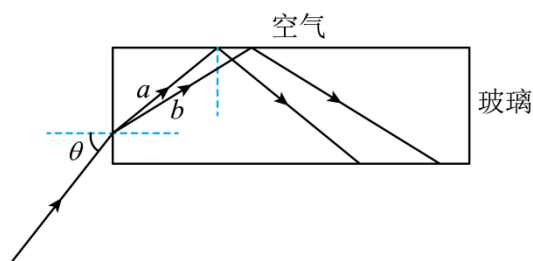
5. 如图甲所示, 质量分别为 1kg 、 2kg 、 3kg 的三个物块 A、B、C 叠放在水平面上, 现对物块 B 施加一水平向右的拉力 F , 物块 A、B、C 的加速度与水平拉力的关系如图乙 (以水平向右为正方向) 所示。

若物块足够长, 物块 A、B 间的动摩擦因数为 μ_1 , 物块 B、C 间的动摩擦因数为 μ_2 , 物块 C 与地面间的动摩擦因数为 μ_3 , 重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$, 则下列正确的是 ()



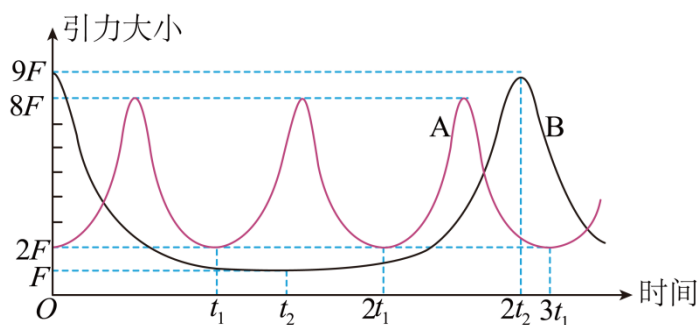
- A. $\mu_1=0.2$ B. $\mu_1=0.3$ C. $\mu_2=0.3$ D. $\mu_3=0.4$

6. 如下图所示，一束由红、蓝色光组成的复合光，以入射角 θ 从侧面射入均匀透明的长方体玻璃砖，在玻璃内色散成 a 、 b 两束，在玻璃砖上表面刚好没有光线射出。已知红光的折射率小于蓝光的折射率，则 ()



- A. b 为红色光束 B. 全反射临界角 $C_{\text{红}} < C_{\text{蓝}}$
 C. 玻璃对红光的折射率 $n = \sqrt{1 + \sin^2 \theta}$ D. 若缓慢增大 θ ，蓝光先从上表面射出

7. 行星 A、B 绕太阳运动的轨迹为椭圆，太阳在椭圆轨道的焦点上，A、B 所受的引力随时间的变化如图所示，其中 $t_2 = \sqrt{2}t_1$ ，行星 A、B 与太阳的距离分别记为 r_A 、 r_B 。假设 A、B 只受到太阳的引力，下列叙述正确的是 ()

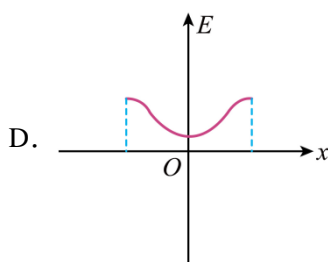
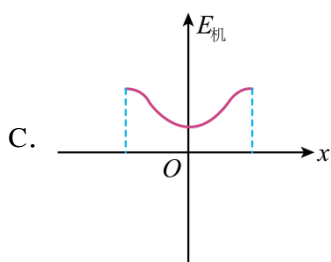
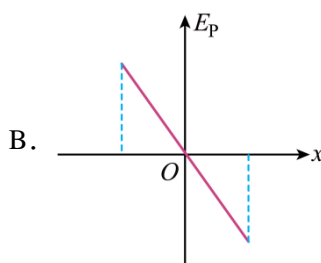
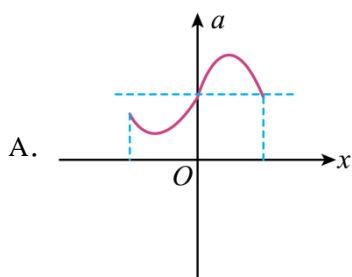
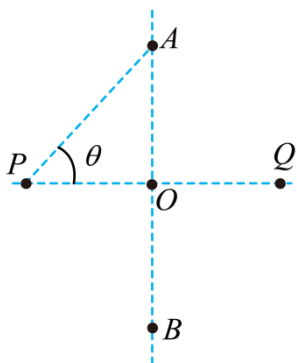


- A. 行星 A、B 轨道半长轴之比 2: 1
 B. r_A 的最大值与 r_B 的最大值之比为 4: 9
 C. 行星 A 与行星 B 的质量之比为 81: 32
 D. 行星 B 与太阳的连线在任意 t_2 时间内扫过的面积均为整个椭圆轨道面积

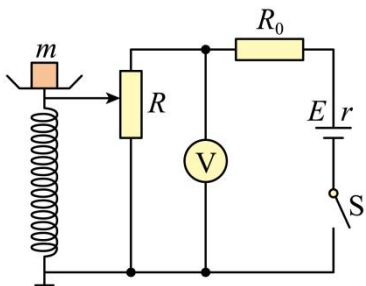
二、多项选择题：(本题共 3 小题，每道题目 6 分，共 18 分。每个小题有多个选项符合题目要求。全选对得 6 分，选对但不全得 3 分，有选错得 0 分。)

8. 如图所示，真空中位于同一高度的 P 、 Q 为带电量均为 $+Q$ 的点电荷， O 点为 P 、 Q 连线的中点。一可视为质点、带电量为 $+q$ 的小球从 O 点正上方的 A 点处由静止释放， A 、 P 的连线与水平方向夹角 $\theta > 45^\circ$ ，

A、B 两点关于 O 点对称。若以 O 点为位移零点、竖直向下为正方向、无限远处电势为零，则下列关于小球从 A 点运动到 B 点的过程中，其加速度 a 、重力势能 E_p 、机械能 $E_{\text{机}}$ 、电势能 E 等随其位移 x 变化的图像中可能正确的是 ()



9. 某同学自制电子秤的原理示意图如图所示。托盘与金属弹簧相连，滑动变阻器 R 的滑动端与弹簧上端连接。当托盘中没有放物体时，滑片恰好指在变阻器的最上端，此时电压表示数为 0。设变阻器总电阻为 R ，总长度为 l ，电源电动势为 E ，内阻为 r ，限流电阻阻值为 R_0 ，弹簧劲度系数为 k ，重力加速度为 g 。忽略弹簧的电阻、托盘与弹簧的质量及一切阻力，电压表示数未超过量程。下列说法正确的是 ()

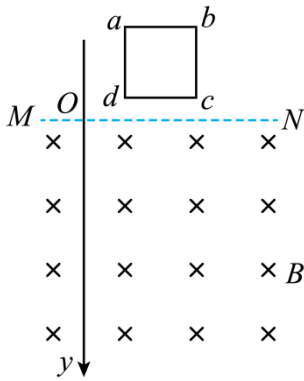


- A. 该电子秤能够称量的物体最大质量为 $\frac{g}{kl}$
- B. 电压表的示数能够达到的最大值为 $\frac{R_0 + r}{R + R_0 + r} E$

C. 电压表示数为 U 时，物体的质量为 $\frac{(R_0+r)kIU}{gR(E-U)}$

D. 电压表示数为 U 时，物体的质量为 $\frac{R_0kIU}{gR(E-U)}$

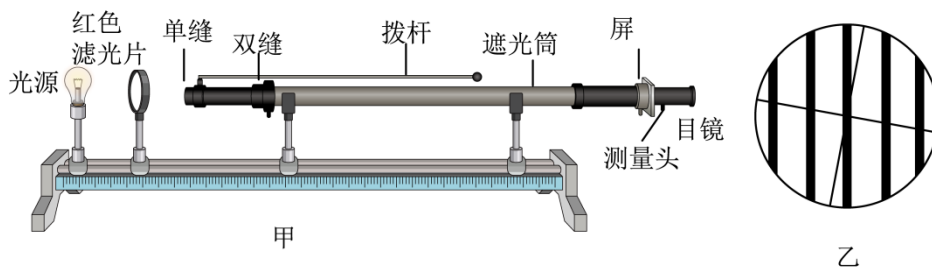
10. 如图所示，界线 MN 以下存在一个方向水平的磁场（垂直于纸面向里），取 MN 上一点 O 作为原点，竖直向下建立 y 轴，磁场的磁感应强度 B 随 y 坐标（以 m 为单位）的分布规律为 $B=1+y$ (T)。一边长为 $L=1m$ 、质量为 $m=0.1kg$ 、电阻 $R=2\Omega$ 的正方形金属框 $abcd$ 从 MN 上方静止释放， $0.2s$ 后金属框的 cd 边到达界线 MN ，此时给金属框施加一个竖直方向的外力 F ，直至金属框完全进入磁场时撤去该外力。已知金属框在进入磁场的过程中电流保持恒定，且金属框运动过程中上下边始终水平、左右边始终竖直， g 取 $10m/s^2$ ，下列说法正确的是（ ）



- A. 金属框进入磁场的过程中电流大小为 1A
- B. 金属框进入磁场的过程经历的时间为 $\frac{2}{3}s$
- C. 金属框进入磁场的过程中外力 F 做功为 0.35J
- D. 金属框完全进入磁场后继续做加速运动，直到速度达到 2m/s 后不再加速

第 II 卷（非选择题，共 54 分）

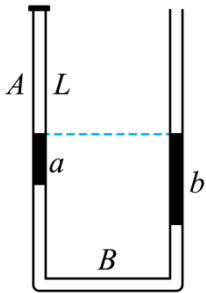
11. (6分) 某物理兴趣小组采用图甲所示的双缝干涉实验装置，开展光的波长测定实验，实验过程中通过目镜清晰观测到光屏上的干涉条纹。



(1) 如图乙所示，实验中发现目镜中干涉条纹与分划板中心刻线始终有一定的角度，下列操作可以使得分划板中心刻线与干涉条纹平行的是（ ）

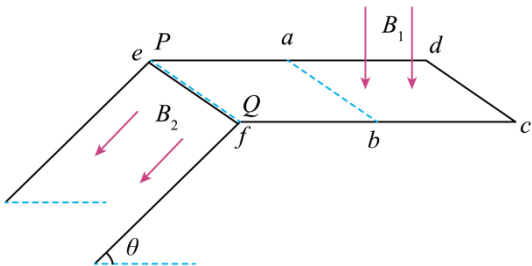
作出 $\frac{1}{I} - R$ 图像如图丙所示，不考虑电源内阻，从图像可知电流表内阻的测量值为_____；还可测出电源的电动势为_____（用 a 、 b 、 R_0 表示）。

13. (8分) 如图所示，粗细均匀的 U 形玻璃管，左端封闭，右端开口，竖直放置。管中有两段水银柱 a 、 b ，长分别为 5cm、10cm，两水银液柱上表面相平，大气压强为 75cmHg，温度为 27°C， a 水银柱上面管中封闭的 A 段气体长为 15cm，U 形管水平部分长为 10cm，两水银柱间封闭的 B 段气体的长为 20cm，给 B 段气体缓慢加热，使两水银柱下表面相平，求此时：



- (i) A 段气体的压强；
(ii) B 段气体的温度为多少？

14. (13分) 如图，两平行金属导轨由倾角 $\theta = 37^\circ$ 足够长的倾斜部分和水平部分平滑连接而成，水平部分的正方形 $abcd$ 区域内存在竖直向下的匀强磁场，其磁感应强度大小随时间变化规律为 $B_1 = 0.5t$ ，倾斜部分存在方向沿斜面向下、大小 $B_2 = 1\text{T}$ 的匀强磁场。质量 $m = 0.1\text{kg}$ ，电阻 $R = 0.2\Omega$ 的导体棒 ef 锁定于倾斜轨道上边缘 PQ 处。 $t = 0$ 时刻，解除锁定，同时对 ef 施加沿斜面向下的拉力，使其以 $a = 5\text{m/s}^2$ 的加速度匀加速下滑。已知 ef 始终与导轨垂直且接触良好，与导轨间动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，其长度及导轨间距均为 $L = 0.2\text{m}$ ，水平导轨电阻不计，倾斜部分每条导轨单位长度电阻 $r_0 = 0.04\Omega$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ 。



- (1) 求回路中感应电动势的大小；
(2) 求 $t = 0$ 时刻拉力的大小；

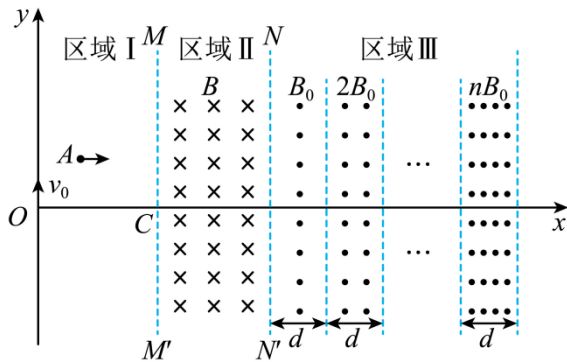
(3)若前 1s 内流过 ef 的电荷量 $q = 0.08\text{C}$ ，求此过程中拉力的冲量大小；

15. (17 分) 如图所示的平面直角坐标系中， x 轴水平向右、 y 轴竖直向上，区域 I 存在平行于 xOy 平面的匀强电场，场强大小为 $E = \frac{mg}{q}$ ，区域 II 存在垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场，磁感应强度大小为

$$B = \frac{\sqrt{3}mg}{qv_0}$$

，区域 III 存在竖直向上、场强大小为 $E = \frac{mg}{q}$ 的匀强电场和垂直于 xOy 平面向外、宽度均为 d 、

磁感应强度大小依次为 $B_0, 2B_0, \dots, nB_0$ 的 n 个匀强磁场。在原点 O 处将质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的小球以大小为 v_0 的初速度竖直向上抛出后，小球以速度大小为 $\frac{\sqrt{3}}{3}v_0$ 经过 A 点，速度方向与 x 轴正方向相同，之后经过 MM' 与 x 轴的交点 C ，小球第一次经过 NN' 时速度方向沿 x 轴正方向。已知 MM' 、 NN' 是相邻区域的边界且均与 x 轴垂直，各区域竖直空间足够大，重力加速度为 g 。



(1)求小球从 O 点运动到 A 点过程中合外力的冲量及区域 I 中的电场强度与 x 轴正方向的夹角 θ ；

(2)求小球经过 C 点时的速度大小 v_c 和在区域 II 运动时最大速度的大小 v_m ；

(3)若 $B_0 = \frac{\sqrt{3}mv_0}{2024qd}$ ，求小球在区域 III 运动过程中最大水平位移的大小 x 。