

高三物理

本试卷共 6 页，15 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

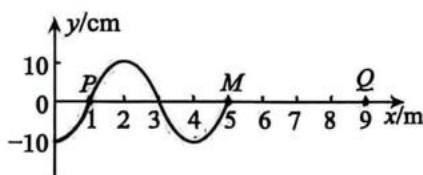
★祝考试顺利★

注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在试卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用 2B 铅笔在答题卡上把对应题目所选答案的标号涂黑；非选择题用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。
4. 考试结束后，请将本试卷和答题卡一并上交。

一、选择题：本题共 10 小题，每题 4 分，共 40 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 8~10 题有多项符合题目要求，每小题全部选对的得 4 分，选对但不全对的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 目前，我们学习过的核反应有 4 种类型：衰变、核裂变、核聚变和人工核转变。下列核反应方程中属于核裂变的是（ ）
A. ${}^1_8\text{O} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^1_7\text{N} + {}^1_1\text{H}$
B. ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{89}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n}$
C. ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$
D. ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$
2. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，波源的平衡位置在 $x=0$ 处。记波源开始振动的时刻为 $t=0$ ，如图所示为 $t=5\text{s}$ 时刻的波形图， P 、 M 、 Q 分别是平衡位置为 $x=1\text{m}$ ， $x=5\text{m}$ ， $x=9\text{m}$ 处的三个质点，则下列说法正确的是（ ）



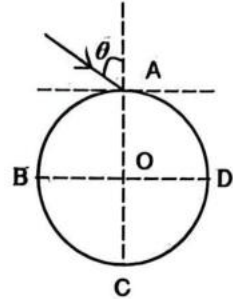
- A. 这列波的传播速度是 1cm/s
- B. $t=5\text{s}$ 时刻， M 质点即将向上振动
- C. $t=5\text{s}$ 时刻， P 质点已运动的路程为 50cm
- D. $t=10\text{s}$ 时刻，质点 Q 第一次到达波谷

3. 水平地面上有一个物体，在水平外力 F 的作用下做匀加速直线运动，加速度为 5m/s^2 。现将物体的质量变为原来的 2 倍后，物体的加速度变为 1m/s^2 ，已知重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 则物体和地面间的动摩擦因数为 ()

A. 0.1 B. 0.2 C. 0.3 D. 0.4

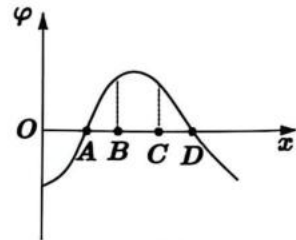
4. 如图所示，ABCD 是一个球形透明均匀介质的截面，O 为圆心，B、O、D 在一条直线上。一束单色光在平面 ABCD 内从 A 点沿不同方向射入透明球，在 BCD 上有光射出的范围占弧长的三分之二（不考虑光在透明球内的反射），则该单色光在透明球中的折射率为 ()

A. $\sqrt{2}$ B. $\sqrt{3}$
C. 2 D. 3



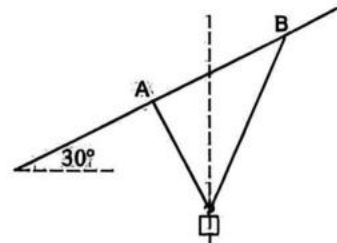
5. 某电场的电势 φ 随位置 x 的情况如图所示，O 为坐标原点， x 轴上有 A、B、C、D 四点，一带负电的粒子（不计重力）从 A 点由静止释放，仅在电场力的作用下开始沿 x 轴运动，则该粒子 ()

A. 将沿 x 轴负方向运动，可以到 O 点
B. 粒子在运动过程中机械能守恒
C. 粒子在 B 点与 C 点受到的电场力方向相同
D. 在 D 点的电势能大于在 B 点的电势能



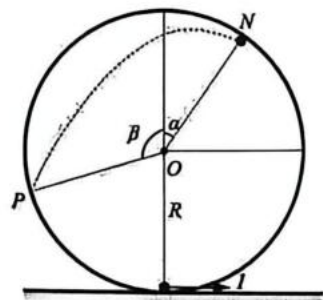
6. 如图所示，一根与水平方向成 30° 夹角的倾斜固定杆，杆上 A、B 两点间距离 $\frac{2\sqrt{3}}{3}L$ ，在 A、B 间固定一根长为 $2L$ 的绳，有一个轻质光滑挂钩挂着一个质量为 m 的物块，物块处于平衡状态时，绳上拉力大小为 ()

A. $T=mg$ B. $T=\frac{\sqrt{3}}{3}mg$
C. $T=\frac{\sqrt{2}}{2}mg$ D. $T=\frac{\sqrt{3}}{2}mg$

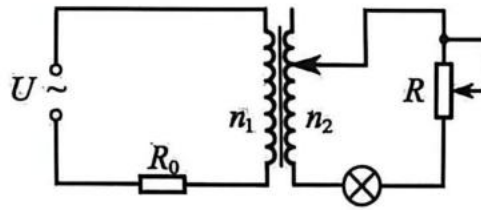


7. 如图所示内壁光滑半径为 R 的圆形轨道固定在水平地面上，圆心为 O，质量为 m 可视为质点的小球静置于轨道内侧最低点，现给小球一方向向右的瞬时冲量 I ，小球沿轨道内侧运动。当小球运动到轨道上与竖直方向夹角为 α ($0 \leq \alpha < \frac{\pi}{2}$) 的 N 点时脱离轨道，并落在轨道上的 P 点，OP 与竖直方向夹角为 β ，下列说法正确的是 ()

A. 若 $I=2m\sqrt{gR}$ ，则小球恰好在 $\alpha=0$ 处脱离轨道
B. 小球在 N 点脱离轨道时的速度为 $v=\sqrt{gR \sin \alpha}$
C. 若 $\alpha=\frac{\pi}{3}$ ，则小球运动到轨迹最高点距离地面的距离为 $\frac{25}{16}R$
D. 若 $\alpha=\frac{\pi}{3}$ ，则 $\beta=\pi$

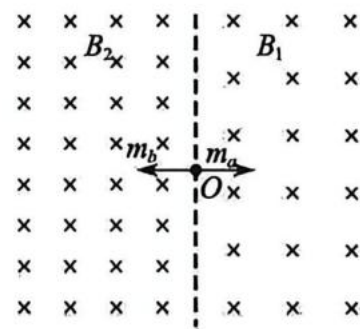


8. 中国空间站计划 2025 年 10 月 17 日进行空间站任务的第一次变轨，将近地点高度抬升大约 4.7 km、远地点高度抬升大约 9.2 km，为神舟二十一号载人飞船对接做准备。空间站变轨前后的轨道均为椭圆，忽略变轨过程空间站的质量变化和空气阻力，则 ()
- A. 变轨后空间站的周期变大 B. 变轨后空间站的周期变小
- C. 变轨后空间站的机械能变大 D. 变轨后空间站的机械能变小
9. 在如图所示的电路中，交流电源的电压 U 保持不变，定值电阻和小灯泡的阻值均为 R_0 ，滑动变阻器的最大阻值为 $6R_0$ 且滑片处于正中间位置，理想变压器原副线圈的匝数分别为 n_1 和 n_2 。下列说法正确的是 ()



- A. 仅增大滑动变阻器接入电路阻值，小灯泡变暗
- B. 仅增大滑动变阻器接入电路阻值，定值电阻 R_0 消耗的功率变大
- C. 仅增加副线圈的匝数 n_2 ，理想变压器原线圈的电压变大
- D. 仅改变副线圈的匝数 n_2 ，则当 $n_1 : n_2 = 1 : 2$ 时，理想变压器的输出功率最大
10. 如图所示，虚线两侧空间存在垂直纸面向里的匀强磁场，右侧区域磁感应强度为 $B_1 = 2B_0$ ，左侧区域磁感应强度为 $B_2 = 3B_0$ ，磁场区域足够大。在 $t=0$ 时刻，静止于虚线上 O 点处质量为 m 的中性粒子裂变成两个带电粒子 a 和 b ， a 粒子速度方向垂直虚线向右， t_0 时刻两粒子再次在虚线上某处相遇，已知 a 和 b 两粒子质量之比 $m_a : m_b = 7 : 5$ ， a 粒子电荷量为 $+q$ ，不计重力和两粒子间的相互作用。下列说法正确的是 ()

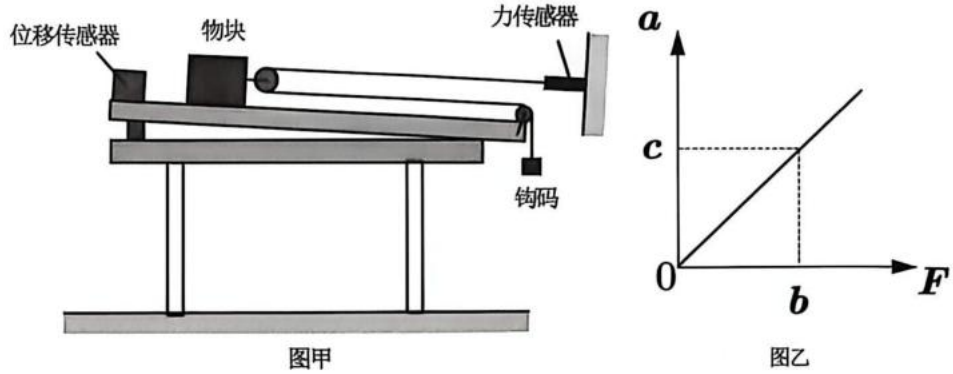
- A. 裂变瞬间 a 和 b 两粒子的动量相同
- B. 两粒子在磁感应强度为 B_2 区域运动时的半径之比为 1:1
- C. t_0 的值为 $\frac{5\pi m}{36qB_0}$
- D. t_0 的值为 $\frac{35\pi m}{72qB_0}$



二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (6 分)

某同学设计如图甲所示的装置去探究“加速度与力的关系”的实验。



(1) 关于本实验的操作，下列说法正确的是_____；

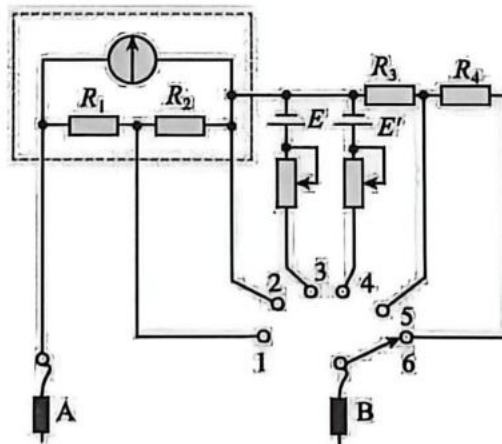
- A. 本实验需要满足钩码质量远小于物块的质量
- B. 实验中需要调节细绳与木板平行
- C. 实验中要用垫块将木板一端垫高，调整垫块位置，补偿物块所受阻力

(2) 用位移传感器收集数据测出物块的加速度 a ，待物块稳定运动后从力传感器中得出轻质细绳的拉力 F 的大小，改变钩码质量，得出多组数据，建立 $a-F$ 图像，如图乙所示，可算出物块的质量 $M=_____$ ；(用 b 、 c 表示结果)

(3) 若某次实验中测得加速度 $a=0.40\text{m/s}^2$ ，力传感器的示数 $F=1.8\text{N}$ ，当地的重力加速度为 $g=9.8\text{m/s}^2$ ，则钩码的质量 $m=_____$ kg。(结果保留两位有效数字)

12. (10 分)

某物理实验小组在研究学习使用多用电表的过程中，从实验室找到一自制的多量程多用电表的内部电路示意图如下图所示：

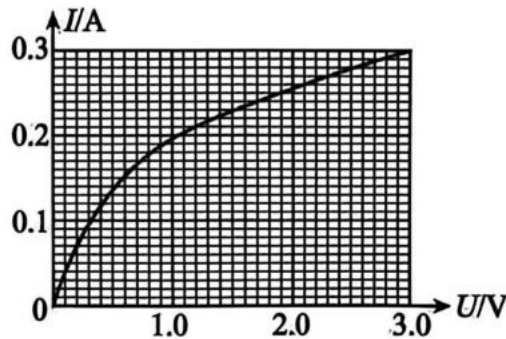


(1) 关于这种多用电表，下列说法正确的是_____。

- A. A 表笔是黑表笔
- B. 在测量电阻时，更换倍率后必须重新进行欧姆调零
- C. 在测量电流时，选择“2”档位比选择“1”档位的量程大
- D. 在测量电压时，选择“6”档位比选择“5”档位的量程大

(2) 通过查找相关参数，发现该多用电表表头内阻是 $24\ \Omega$ ，满偏电流是 25mA ，两个直流电流量程挡位分别是 0.1A 和 2.5A ，两个直流电压量程挡位分别是 10V 和 500V ，则电阻 $R_1+R_2=$ _____ Ω ， $R_3+R_4=$ _____ Ω 。

(3) 已知该多用电表选择“3”档位使用的内部电源电动势为 1.5V ，用红黑表笔短接进行欧姆调零后，在红黑两表笔之间接上某种型号的小电珠，该小电珠的伏安特性曲线如下图所示，则小电珠实际工作的电功率为_____ W 。（结果保留两位有效数字）



(4) 若这块多用电表经过长期使用导致内部电池电动势变小，内阻变大，但仍能欧姆调零，则用这块电表的欧姆挡测电阻时测量值会_____（填“偏大”、“偏小”或“不变”）。

13. (10分)

如图所示，向一个空的铝制饮料罐中插入一根透明吸管，接口用蜡密封，在吸管内引入一小段油柱（长度和质量均可以忽略不计），将整个装置放在大气压恒为 p_0 的空气中，这就是一个简易的气温计。已知罐的容积是 290cm^3 ，吸管内部粗细均匀，横截面积 S 为 0.2cm^2 ，吸管的有效长度 L 为 30cm ，当温度 t 为 $17\text{ }^\circ\text{C}$ 时，油柱恰好位于罐口。（取 $T = t + 273\text{K}$ ， $p_0 = 1.0 \times 10^5\text{Pa}$ ）



(1) 若给吸管上标刻温度值，试计算这个气温计的最大值。

(2) 若封闭在罐中的气体从油柱在罐口缓慢上升到气温计最大值过程中，从外界吸收热量 2J ，求封闭气体的内能改变量。

14. (16分)

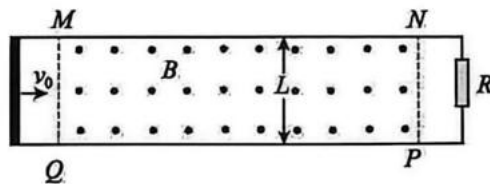
如图所示，竖直平面内一足够长的光滑杆水平固定，质量为 $m_A=1\text{kg}$ 的物块 A （可视为质点）穿在杆上，可沿杆无摩擦的滑动。质量为 $m_B=2\text{kg}$ 的小球 B （可视为质点）固接在轻杆一端，另一端与物块 A 上一可自由转动的轴相连。初始时刻，轻杆与光滑杆平行，现给小球 B 一个大小为 $v_0=2\text{m/s}$ ，方向竖直向下的初速度，当小球 B 运动到最高点时，轻杆与光滑杆之间的夹角为 37° 。 A 、 B 始终与杆在同一竖直平面内运动， B 和轻杆均不与光滑杆接触，不计空气阻力， g 取 10m/s^2 ，求：



- (1) 轻杆的长度；
- (2) 小球 B 第一次到最高点的过程中，物块 A 在光滑杆上运动的位移大小；
- (3) 小球 B 运动到最低点时，轻杆受到的作用力大小。

15. (18分)

如图，平行光滑金属导轨被固定在水平绝缘桌面上，导轨间距为 L ，右端连接阻值为 R 的定值电阻。水平导轨上足够长的矩形区域 $MNPQ$ 存在竖直向上的匀强磁场，磁感应强度大小为 B 。某装置从 MQ 左侧沿导轨水平向右发射第 1 根导体棒，导体棒以初速度 v_0 进入磁场，速度减为 0 时被锁定；从原位置再发射第 2 根质量相同的导体棒，导体棒仍以初速度 v_0 进入磁场，速度减为 0 时被锁定，以此类推，直到发射第 10 根质量相同的导体棒进入磁场。已知导体棒的质量均为 m ，第 n 根导体棒电阻为 $\frac{1}{2^{n-1}}R$ ($n=1, 2, 3, \dots, 10$)，长度恰好等于导轨间距，与导轨接触良好（发射前导体棒与导轨不接触），不计空气阻力、导轨的电阻，忽略回路中的电流对原磁场的影响。（已知 $2^{10}=1024$ ）求：



- (1) 第 2 根导体棒刚进入磁场时，克服安培力的功率；
- (2) 从第 1 根导体棒进入磁场到第 3 根导体棒速度减为 0 的过程中，通过导轨右端定值电阻 R 的总电量；
- (3) 从第 1 根导体棒进入磁场到第 10 根导体棒速度减为 0 的过程中，导轨右端定值电阻 R 上产生的总热量。