高2025届学业质量调研抽测（第二次）

物理试题

（物理试题卷共6页，考试时间75分钟，满分100分）

注意事项：

1．作答前，考生务必将自己的姓名、班级、考号填写在答题卡上。

2．作答时，务必将答案写在答题卡上，写在试卷及草稿纸上无效。

3．考试结束后，将答题卡、试卷、草稿纸一并交回。

一、选择题：共43分

（一）单项选择题：共7题，每题4分，共28分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 约50亿年后，太阳中心会发生“氦闪”——氦核通过三重 α 过程变为碳核，同时引发剧烈能量释放，演变成红巨星。其中一步核反应为 ${}^{8}_{4}\mathrm{Be}+{}^{4}_{2}\mathrm{He}\rightarrow {}^{A}_{Z}\mathrm{X}+\gamma$，其中 γ 为高频电磁波。关于这一核反应，下列说法正确的是

A．该核反应属于 α 衰变

B．该核反应会出现质量亏损

C．该核反应方程中质子数 Z=5

D．核反应生成的新核为氮核

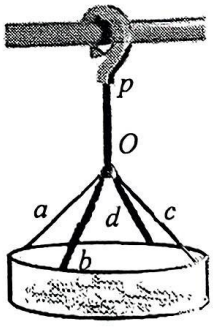
2. 某款家用晾衣篮如题2图所示，四条等长的轻绳 a、b、c、d 下端与一半径不变的圆形篮子对称连接，上端与系于挂钩下、长度可调的轻质主绳 p 连接于 O 点。篮子和其中衣物总重一定，整个系统处于静止状态。下列说法正确的是

A．轻绳 a、b、c、d 越短，其中拉力越大

B．轻绳 a、b、c、d 越长，其中拉力越大

C．轻绳 p 中的拉力一定比轻绳 a 中的大

D．轻绳 p 中的拉力一定比轻绳 a 中的小



题2图

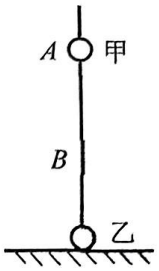
3．如题 3 图所示，一足够长的绝缘光滑细杆竖直固定在绝缘水平面上，甲、乙两带电小球穿在杆上，甲球可在杆上自由滑动，乙球固定在桌面上。将甲球从 A 点由静止释放，到达最低点 B 后返回，不计空气阻力。下列说法正确的是

A．甲、乙两球带异种电荷

B．甲球经 B 点时处于平衡状态

C．甲球由 A 运动至 B 过程中，做简谐运动

D．甲球由 A 运动至 B 过程中，甲乙组成的系统电势能增大

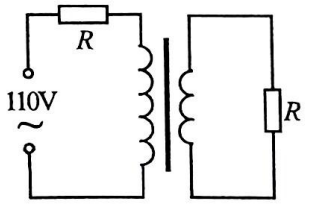


题 3 图

4．如题 4 图所示，一理想变压器原、副线圈的匝数比为 2:1，在原、副线圈的回路中分别接有阻值相同的电阻，原线圈一侧接 110V 正弦交流电源。设副线圈回路中电阻两端的电压为 U，原、副线圈回路中电阻消耗的功率的比值为 k，则

A．U= 44V，$k=\frac{1}{2}$　　B．U= 55V，$k=\frac{1}{2}$

C．U= 44V，$k=\frac{1}{4}$　　D．U= 55V，$k=\frac{1}{4}$



题 4 图

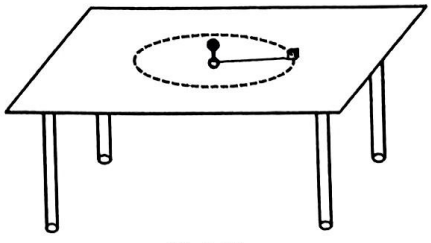
5．某家用轿车的一个轮胎充入空气后容积为 0.04 m^3，胎压为 2 个标准大气压，温度 27 ℃。已知 0℃、1 个标准大气压下的空气密度为 1.3 kg/m^3，则该轮胎内空气质量最接近

A．5 kg　　B．1 kg　　C．0.5 kg　　D．0.1 kg

6．如题 6 图所示，边长为 $4L$ 的光滑正方形水平桌面中心钉有一枚钉子，长为 L 的不可伸长的轻绳一端通过极小光滑绳套套在钉子上，另一端与一可看成质点的物块相连，物块以大小为 v_0 的速度绕钉子做匀速圆周运动。已知桌面离地面高 $h=\frac{gL^2}{2v_0^2}$，g 为重力加速度。某时刻烧断轻绳，则从烧断轻绳到物块落到地面的最短时间为

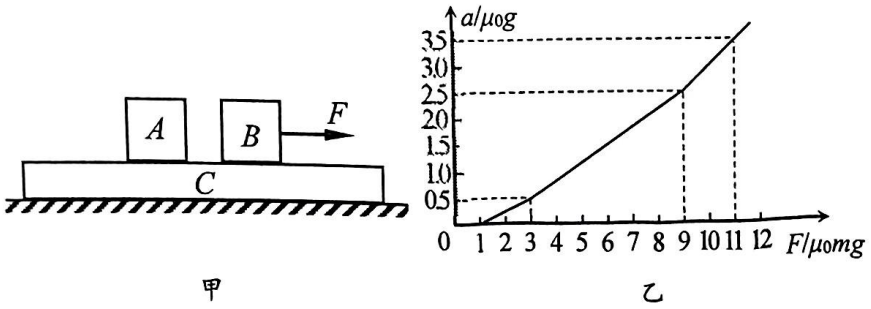
A．$\frac{(\sqrt{3}+1)L}{v_0}$　　B．$\frac{2\sqrt{3}L}{v_0}$

C．$\frac{2L}{v_0}$　　D．$\frac{3L}{v_0}$


题 6 图

7．如题 7 图甲所示，A、B 两物块置于长木板 C 上，A、B、C 质量分别为 m、$2m$、m，系统静置于水平地面上。设 A 和 C 之间、B 和 C 之间、C 和地面之间动摩擦因数分别为 $k_1\mu_0$、$k_2\mu_0$、$k_3\mu_0$（μ_0 为常数），最大静摩擦力等于滑动摩擦力，木板足够长，重力加速度为 g。现对 B 施加一逐渐增大、水平向右的拉力 F，B 的加速度随 F 变化情况如题 7 图乙所示。则 k_1、k_2、k_3 之比为

A．3:4:6　　B．2:8:1　　C．3:8:1　　D．2:12:1

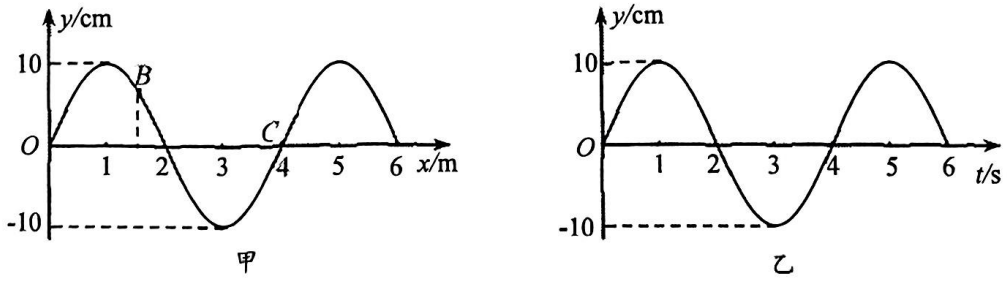


甲　　乙

题 7 图

（二）多项选择题：共 3 题，每题 5 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有错选的得 0 分。

8．如题 8 图甲是某轻绳上沿 x 轴传播的简谐横波在 t=0.50 s 时的波形图，图乙是横坐标在 1.50 m 处的 B 质点的振动图像。下列说法正确的是



甲　　乙

题 8 图

A．该波沿 $-x$ 方向传播

B．该波波速为 1 m/s

C．C 质点比 B 质点先到达波谷

D．在 t=0.50 s 至 t=1.50 s 的时间内，B 通过的路程为$10\sqrt{2}$ cm

9．中国神话源远流长，以女娲命名的小行星 150Nuwa（当成球形）的半径约为 75 km，密度约为地球密度的一半，它绕太阳公转轨道半径约为地球公转轨道半径的 3 倍。已知地球半径 6370 km，地球表面重力加速度取 10m/s^2，取 $\frac{6370}{75}\approx 85$。下列说法正确的是

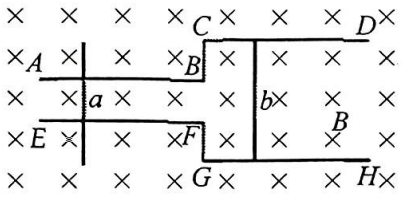
A．150Nuwa 表面的重力加速度约为 $\frac{1}{17}\text{m/s}^2$

B．150Nuwa 的“第一宇宙速度”约为地球的 $\frac{\sqrt{2}}{170}$

C．150Nuwa 绕太阳公转周期约为 $\sqrt[3]{9}$ 年

D．150Nuwa 相邻两次离地球最近的时间间隔约为 $\sqrt[3]{9}-1$ 年

10．如题 10 图所示是一装置的俯视图，电阻不计的、足够长的光滑金属导轨由 $ABCD$ 和 $EFGH$ 对称固定在同一绝缘水平面内，窄处 AB 与 EF 间距为 L，宽处 CD 和 GH 间距为 $3L$。金属直棒 a、b 始终与导轨垂直且接触良好，两棒长度均为 $3L$、电阻均为 R，a 棒质量为 m、b 棒质量为 $2m$。整个系统处于竖直向下、磁感应强度为 B 的匀强磁场中。初始时 b 棒静止于宽轨上某位置，a 棒从窄轨上某位置以初速度 v_0 向右运动，且 a 棒距窄轨右端足够远。下列说法正确的是



题 10 图

A．a 棒刚开始运动时回路中感应电流方向为顺时针

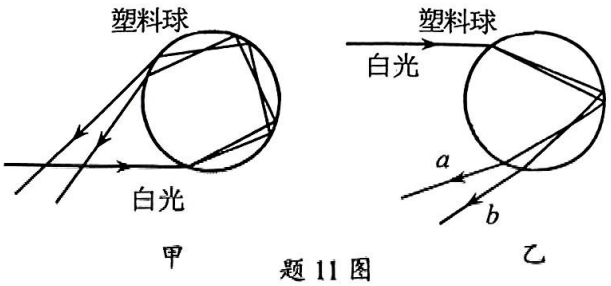
B．经过足够长的时间，a、b 棒的速度相等

C．整个过程中通过 a 棒的电荷量为 $\frac{2mv_0}{11BL}$

D．整个过程中 a 棒产生的焦耳热为 $\frac{mv_0^2}{44}$

二、非选择题：共 5 题，共 57 分。

11．（7 分）“水染青红带一条，和云和雨系天腰。”乃宋代释智嵩《赋虹霓》中的浪漫诗句。探究小组同学利用特殊材质的塑料球（其折射率与水接近）模拟小水滴，探究大气光学现象——虹和霓（也叫副虹）的成因。



题 11 图

（1）虹和霓都是阳光（白光）在小水滴表面折射和内部反射形成的，其中虹较亮、霓较暗，塑料球中的光路图如题 11 图所示。在甲、乙两图中，_____反映了霓的成因。

（2）同一种介质相对于不同颜色的单色光折射率不同，在乙图中塑料球对 a、b 两单色光折射率的关系为 n_a_____ n_b，它们在塑料球中的传播速度 v_a_____ v_b。（两空均选填“＞”或“＜”）

（3）天空中常见的彩虹是由大量悬浮的小水滴对阳光折射和反射形成，在观察者看来整体呈圆弧形，人眼按直线经验追溯射入眼中的光线射来的方向，看到偏折较小的红光出现在虹的_____（选填“外侧”或“内侧”）。

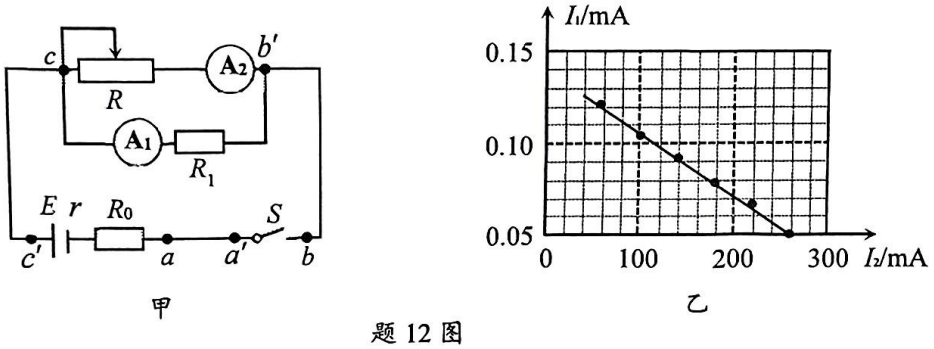
12.（9 分）某同学准备测量一节旧干电池的电动势和内电阻，手头有两只电流表，但无电压表。现将内阻为 1.0 kΩ、量程为 200 μA 的电流表 A_1 改装成合适量程的电压表，连接成如题 12 图甲的电路进行实验，其中 R_0=3.0 Ω。

（1）现有如下三个不同阻值的电阻，应选_____作为图甲中的 R_1 与 A_1 串联后当成电压表使用。

A．90 Ω　　B．900 Ω　　C．9 kΩ

（2）按图甲连接电路后，发现 aa'、bb' 和 cc' 三条导线中，有一条导线内部断开。为了找出这条导线，将开关 S 闭合，用多用电表的电压挡先测量 a、b' 间电压，读数不为零，再测量 a、a' 间电压，若读数不为零，则一定是_____导线断开；若读数为零，则一定是_____导线断开。

（3）排除故障后，通过多次改变滑动变阻器触头位置，得到电流表 A_1 和 A_2 的多组 I_1、I_2 数据，作出图像如题 12 图乙。由 I_1–I_2 图像得到的电池的电动势 E=_____V，内阻 r=_____Ω。（结果均保留两位小数）



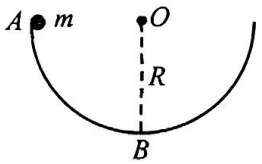
题 12 图

13．（10 分）如题 13 图所示，固定光滑半球面半径 R=0.1 m，对称轴 OB 竖直。一质量 m=0.2 kg 的小球（当作质点）从边沿 A 点由静止释放，选最低点 B 所在水平面为重力势能参考面，小球运动至 Q 点（未标出）时动能与重力势能相等。重力加速度 g=10 m/s²。求小球经过 Q 点时

（1）速度大小；

（2）向心加速度大小；

（3）重力做功的功率。



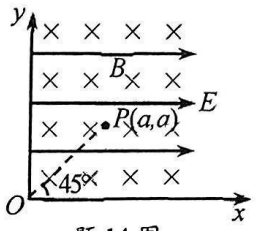
题 13 图

14.（13 分）如题 14 图所示，空间存在范围足够大的、相互垂直的匀强电场和匀强磁场，电场强度方向水平向右，磁感应强度方向垂直纸面向里。建立竖直平面内的直角坐标系 xOy，x 轴与电场平行。一电荷量为 $+q$、质量 m 的微粒从坐标原点出发以与 x 轴正方向的夹角为 45°的初速度进入复合场中，恰好做直线运动，当微粒运动到坐标值为（a，a）的 P 点时，电场方向突然变为竖直向上（强弱不变），粒子继续运动一段时间后，正好垂直击中 y 轴上的某点。仅考虑微粒在第一象限内的运动情况，重力加速度为 g。求：

（1）电场强度 E 的大小；

（2）磁感应强度 B 的大小；

（3）粒子在复合场中的运动时间。



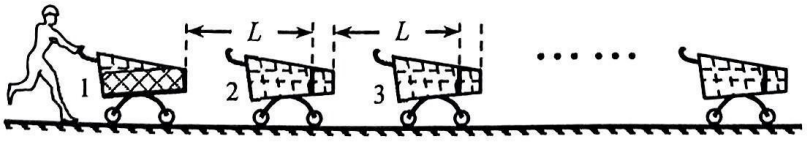
题 14 图

15.（18 分）超市工人常要将散落在各处的购物手推车收集。如题 15 图所示，静置于水平地面的 n 辆手推车沿同一直线从左到右等间距排列，第 1 辆车内装有货物，总质量为 $4m$；其余是空车，质量均为 m，相邻各车有效距离均为 L。工人对车施加某种影响后，车开始运动，车与车相碰时间很短，均可看成完全非弹性碰撞（碰后不再分开）。忽略车在运动过程中所受地面和空气阻力，重力加速度为 g。

（1）若 n=3，工人在极短时间内给第 1 辆车一水平向右、大小为 v_0 的初速度，随即放手。求两次碰撞结束后第 1 辆车的速度大小。

（2）若 n=3，工人用大小恒为 kmg 的推力持续向右作用于第 1 辆车。求发生第 2 次碰撞前瞬间第 1 辆车的速度大小。

（3）若 n 足够大，工人用大小恒为 kmg 的推力持续向右作用于第 1 辆车。求第 1 辆车速度的最大值。



题 15 图