绝密★启用前

2024—2025学年(下)安徽高三3月调研考试

物　理

考生注意：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上，并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
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。回答非选择题时，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、单项选择题：本题共8小题，每小题4分，共32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. 钾－40是一种自然存在的放射性同位素，可以发生β^-和β^+两种衰变。发生β^-衰变的核反应方程为${}^{40}_{19}\mathrm{K}\longrightarrow{}^{0}_{-1}\mathrm{e}+{}^{40}_{20}\mathrm{Ca}$，释放的核能为$E_1$；发生$\beta^+$衰变的核反应方程为${}^{40}_{19}\mathrm{K}\longrightarrow{}^{0}_{1}\mathrm{e}+{}^{40}_{18}\mathrm{Ar}$，释放的核能为$E_2$，且$E_1<E_2$。已知钾－40的比结合能为$E$，若测得实验室中发生衰变部分的钾－40质量为$m$，下列说法正确的是

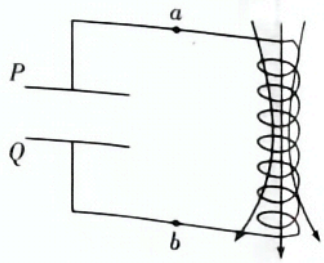
A. ${}^{40}_{20}\mathrm{Ca}$原子核的质量小于${}^{40}_{18}\mathrm{Ar}$原子核的质量

B. ${}^{40}_{20}\mathrm{Ca}$原子核的质量大于${}^{40}_{18}\mathrm{Ar}$原子核的质量

C. ${}^{40}_{20}\mathrm{Ca}$的比结合能为$E-\dfrac{E_1}{40}$

D. $80E=E_1+E_2$

2. LC振荡电路如图所示，某时刻，线圈中的磁场方向向下，且正在增强。P、Q为电容器的上、下极板，a、b为回路中的两点。已知LC振荡电路的频率$f=\dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$，$L$为电感，$C$为电容，对该时刻分析，下列说法正确的是



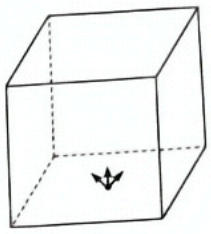
A. 回路中电流的流向为b到a

B. 该时刻电流正在变大

C. P板带负电，Q板带正电

D. 若在电容器中插入电介质板，则激发产生的电磁波波长将变小

3. 如图所示为一款新型玻璃艺术灯具，灯具为一正四棱柱，在底面中心有一点光源。已知该玻璃灯具的折射率为 $n=2$，若在上表面刚好全部有光射出，则正四棱柱的高与上下底面棱长的比值为



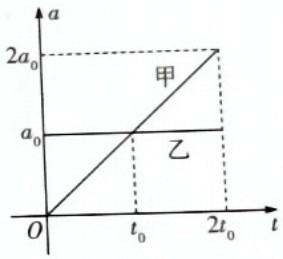
A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

C. $\frac{\sqrt{6}}{2}$

D. 2

4. 甲、乙两车同时从同一地点沿同一直线由静止开始运动，且两车处于不同的车道，如图为二者在 $0\sim2t_0$ 时间内的加速度随时间变化的图像，图中 a_0 和 t_0 均为已知量。对于该过程，下列说法正确的是



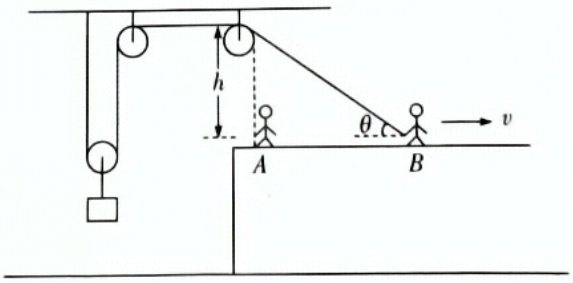
A. 甲车平均速度等于乙车平均速度

B. 两车在 $2t_0$ 时刻仍然并排行驶

C. 在 $2t_0$ 时刻，甲车的速度大小为 $4a_0t_0$

D. 在 $2t_0$ 时刻，甲、乙两车速度相等

5. 如图所示，细绳一端固定在天花板上，另一端跨过一光滑动滑轮和两固定在天花板上的光滑定滑轮，动滑轮下端挂有一重物。某人抓住绳的一端，从右侧定滑轮正下方 A 点以 $v=5$ m/s 的速度匀速移动到 B 点，此时细绳与水平方向的夹角为 $\theta=37°$。已知重物质量为 $m=10$ kg，右侧定滑轮与 A 点的竖直高度 $h=3$ m，重力加速度 $g=10$ m/s^2，$\sin 37°=0.6$，不考虑滑轮的大小和质量，下列说法正确的是



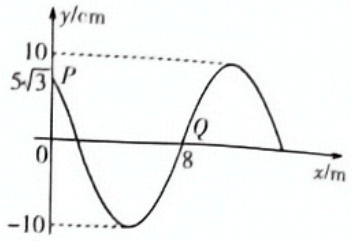
A. 重物匀速上升

B. 人到达 B 点时，重物重力的功率大小为 200 W

C. 整个过程人对重物做功为 100 J

D. 人行走时，对地面的摩擦力方向水平向右

6. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，$t=0$ 时刻的波形图如图所示，$x=0$ 处的质点 P 此时的位移为 $y=5\sqrt{3}$ cm，Q 为 $x=8$ m 处的另一质点。已知该列波的波速为 4 m/s，下列说法错误的是



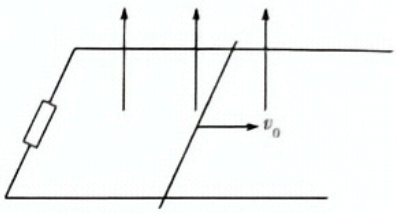
A. 该简谐横波的波长为 $\lambda=12$ m

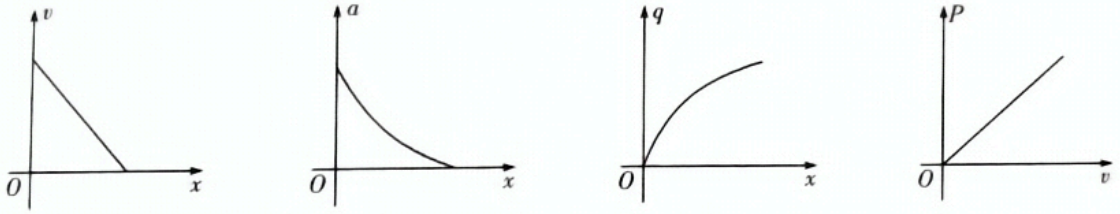
B. P 点的振动方程为 $y=10\sin\left(\frac{2\pi}{3}t+\frac{\pi}{3}\right)$ cm

C. $t=1$ s 时，P 点的加速度最大

D. 0～3.25 s 内，Q 点通过的路程为 45 cm

7. 如图所示，足够长的平行光滑金属导轨固定在水平面上，导轨左端接有定值电阻，整个空间存在垂直导轨平面向上的匀强磁场，导轨上静置一金属棒，金属棒和导轨电阻均不计。现给金属棒一个向右的初速度，设金属棒向右运动的位移大小为 x 时，速度大小为 v，加速度大小为 a，通过定值电阻的电荷量为 q，金属棒克服安培力做功的功率为 P，则下列四个图像中可能正确的是





A　　B　　C　　D

8. 甲同学在北极以某一初速度竖直上抛一个小球，经过一段时间落回手中；乙同学在赤道以相同速度竖直上抛另一小球，经过另一段时间落回手中。已知甲、乙抛出小球对应的运动时间的比值为 k，不考虑空气阻力，则地球第一宇宙速度与地球同步卫星的线速度之比为

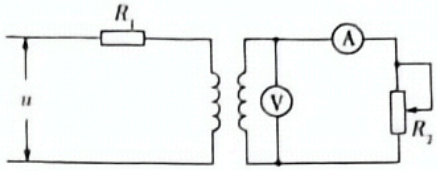
A. $\left(\frac{1}{1-k}\right)^{\frac{1}{6}}$　　B. $\left(\frac{k}{k-1}\right)^{\frac{1}{6}}$

C. $\left(\frac{1}{1-k}\right)^{\frac{1}{3}}$　　D. $\left(\frac{k}{k-1}\right)^{\frac{1}{3}}$

二、多项选择题：本题共 2 小题，每小题 5 分，共 10 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，有选错的得 0 分。

9. 如图所示，理想变压器原、副线圈的匝数比 $n_1:n_2=2:1$，原线圈接入的交流电压瞬时值表达式为 $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t$(V)，定值电阻 $R_1=2\ \Omega$，副线圈接有滑动变阻器 R_2，阻值为 0～

10 Ω。电压表和电流表均为理想交流电表，其读数为 U 和 I，调节滑动变阻器 R_2 的滑片，电表示数变化量的绝对值为 ΔU 和 ΔI，下列说法正确的是



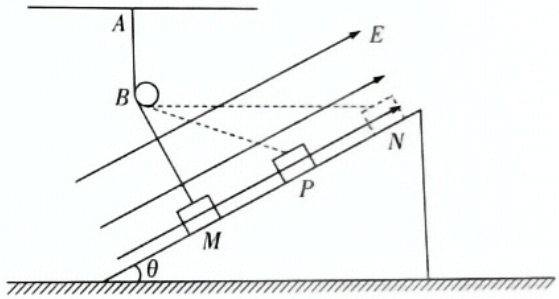
A. 向下调节 R_2 的滑片，电压表示数减小

B. $\frac{\Delta U}{\Delta I}=0.5\ \Omega$

C. 当滑动变阻器 R_2 阻值调到 2 Ω 时，电流表示数 I 为 55 A

D. 当滑动变阻器 R_2 滑片在中央时，变压器输出功率最大

10. 如图所示，一可视为点电荷带正电的小物块被锁定在固定斜面上的 M 点，物块连接一个弹性绳，跨过墙上固定的光滑定滑轮 B，固定在天花板上的 A 点。某时刻，该空间加一平行斜面向上的匀强电场，同时解除锁定，小物块从静止开始沿斜面向上运动，最远能到达 N 点，P 为 MN 中点。已知斜面倾角 $\theta=37°$，物块质量 $m=1$ kg，电荷量 $q=0.1$ C，物块与斜面间动摩擦因数 $\mu=0.4$，弹性绳的原长等于 AB，绳中弹力符合胡克定律，劲度系数 $k=10$ N/m，初始位置 BM 垂直斜面，且 $BM=0.3$ m，$MN=0.4$ m，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 g 取 10 m/s^2，sin 37° = 0.6，cos 37° = 0.8。下列说法正确的是



A. 物块上滑过程中，滑动摩擦力大小不变

B. 电场强度大小 $E=200$ N/C

C. 物块在 P 点的速度大小 $v=0.4$ m/s

D. 物块从 M 到 N 的过程，机械能一直增大

三、非选择题：本题共 5 小题，共 58 分。

11. (6分)某实验小组想验证向心力公式表达式，实验装置如图 1 所示，一个半圆形光滑轨道，右侧所标记的刻度为该点与圆心连线和竖直方向的夹角 θ，圆弧轨道最低点固定一个力传感器，小球达到该处时可显示小球在该处对轨道的压力大小 F_N，小球质量为 m，重力加速度为 g。

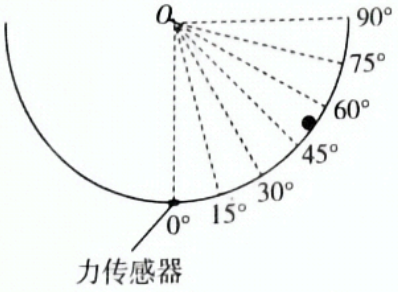


图1

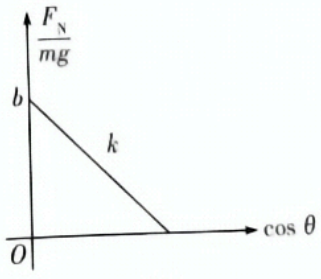


图2

实验步骤如下：

①将小球在右侧轨道某处由静止释放，记录该处的角度 θ；

②小球到达轨道最低点时，记录力传感器的示数 F_N；

③改变小球释放的位置，重复以上操作，记录多组 F_N、θ 的数值；

④以 $\frac{F_N}{mg}$ 为纵坐标，$\cos\theta$ 为横坐标，作出 $\frac{F_N}{mg}-\cos\theta$ 的图像，如图 2 所示。

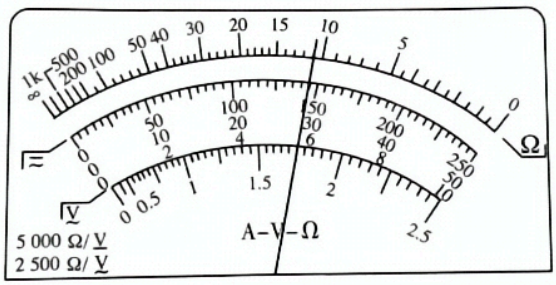
回答以下问题：

（1）若该图像斜率的绝对值 $k=$ _____，纵截距 $b=$ _____，则可验证在最低点的向心力表达式 $F_N-mg=\frac{mv^2}{R}$。

（2）某同学认为小球运动时的轨道半径为圆轨道半径与小球半径的差值，即小球球心到轨道圆心的距离才为圆周运动的半径，因此 $\frac{F_N}{mg}-\cos\theta$ 图像斜率绝对值 k 的测量值与真实值相比_____（填“偏大”“偏小”或“相等”）。

12.（10 分）某同学想测量某未知电阻 R_x 的阻值：

（1）用多用表的欧姆挡先粗测电阻 R_x 的阻值，他选择的倍率为“×1 k”，测量时指针如图所示，则待测电阻的阻值为_____kΩ。



（2）该同学想精确测量该未知电阻的阻值，要求电表示数可以从 0 开始调节，设计如下实验。

实验器材：

A. 电压表 V_1（量程 0～1 V，内阻 r_1 为 5 kΩ）

B. 电压表 V_2（量程 0～3 V，内阻 r_2 约 10 kΩ）

C. 电流表 A（量程 0～0.6 A，内阻 r_3 约 5 Ω）

D. 滑动变阻器 R_1（最大阻值为 10 Ω）

E. 滑动变阻器 R_2（最大阻值为 6 kΩ）

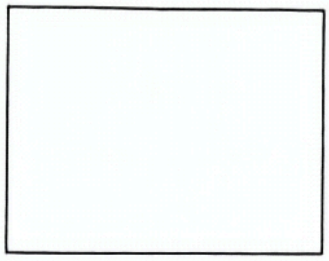
F. 电源 E（电动势约 3 V，内阻不计）

G. 开关 S，导线若干

完成下列填空：

①滑动变阻器选_____（填写器材前的选项序号）。

②在方框中画出设计的实验电路，并标注所选器材的符号。



③由实验电路得到未知电阻 R_x 阻值的表达式为 R_x = _____（用已知量和所选电表测得的物理量的字母表示，电表 V_1、V_2、A 的示数可用 U_1、U_2、I 表示）。

13.（11 分）如图所示，质量 $M = 1$ kg 的长木板静止在光滑的水平面上，木板右端固定一轻质弹性挡板，木板左端静置一质量 $m = 0.99$ kg 的小物块，质量 $m_0 = 0.01$ kg 的子弹以 $v_0 = 400$ m/s 的速度从左端水平射入小物块，经 $\Delta t = 0.003$ s 的时间与小物块达到共同速度（这个过程小物块和长木板移动的位移忽略不计，子弹未穿出）。之后小物块与长木板的挡板发生弹性碰撞（碰撞时间极短），最终小物块恰好没有从长木板上滑下。已知小物块与长木板之间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$，重力加速度 g 取 10 m/s^2。求：

（1）子弹进入小物块的过程中受到的平均阻力 F 的大小；

（2）长木板的长度 L。

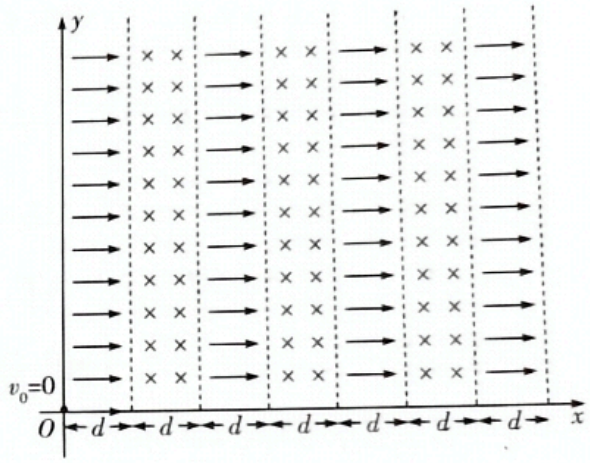


15. (18 分)如图所示,沿 x 轴方向每间隔 $d=0.1$ m 就有匀强电场和匀强磁场的交替分布,坐标原点处有一带正电粒子,从静止释放。已知匀强电场方向均向右,场强大小均为 $E=10$ N/C;匀强磁场方向均垂直纸面向里,磁感应强度大小均为 $B=1$ T,带电粒子比荷 $\frac{q}{m}=2$ C/kg,粒子重力不计,求:

(1)粒子通过第一个电场区域后的速度大小 v_1;

(2)粒子通过第 n 个磁场区域后竖直方向的速度大小 v_{ny};

(3)粒子运动的水平位移的最大值 x_m。



(18 分)如图所示,沿 x 轴方向每间隔 $d=0.1$ m 就有匀强电场和匀强磁场的交替分布,坐标原点处有一带正电粒子,从静止释放。已知匀强电场方向均向右,场强大小均为 $E=10$ N/C;匀强磁场方向均垂直纸面向里,磁感应强度大小均为 $B=1$ T,带电粒子比荷 $\frac{q}{m}=2$ C/kg,粒子重力不计,求:

(1)粒子通过第一个电场区域后的速度大小 v_1;

(2)粒子通过第 n 个磁场区域后竖直方向的速度大小 v_{ny};

(3)粒子运动的水平位移的最大值 x_m。

