2018年06月普通高等学校招生全国统一考试（全国Ⅲ卷）理科综合物理（重排版）

物理

14 题 | 满分 110.0 分 | 建议用时 45 分钟

题干、选项与配图均按原卷重新校对排版；公式采用 *Times New Roman* 斜体，矢量插图按原图重绘或高清置入。参考答案与详解另册，为本站自编。

一、选择题

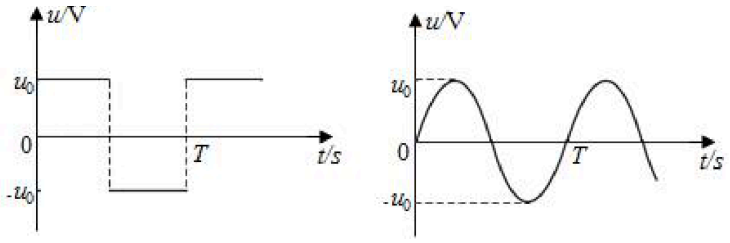
1. 1934 年，约里奥-居里夫妇用 α 粒子轰击铝核 $^{27}_{13}Al$，产生了第一个人工放射性核素 X：$\alpha + {}^{27}_{13}Al \rightarrow n + X$。X 的原子序数和质量数分别为（ ） （6.5 分）

A. 15 和 28　　B. 15 和 30　　C. 16 和 30　　D. 17 和 31

2. 为了探测引力波，“天琴计划”预计发射地球卫星P，其轨道半径约为地球半径的16倍；另一地球卫星Q的轨道半径约为地球半径的4倍¤P与Q的周期之比约为（　　） （6.5 分）

A. 2：1　　B. 4：1　　C. 8：1　　D. 16：1

3. 一电阻接到方波交流电源上，在一个周期内产生的热量为Q_{sq}；若该电阻接到正弦交流电源上，在一个周期内产生的热量为Q_{sin}。该电阻上电压的峰值均为u_0，周期均为T，如图所示。则$Q_x:Q_x$等于（　　） （6.5 分）



原卷配图（高清重采样）

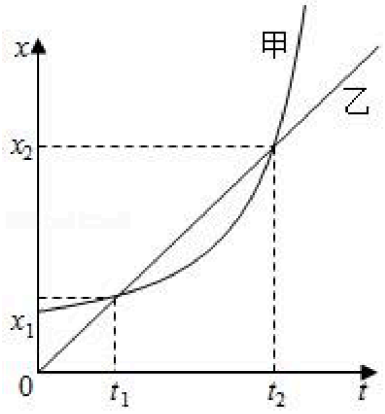
A. $1:\sqrt{2}$　　B. $\sqrt{2}:1$

C. 1：2　　D. 2：1

4. 在一斜面顶端，将甲乙两个小球分别以 v 和 $\frac{v}{2}$ 的速度沿同一方向水平抛出，两球都落在该斜面上。甲球落至斜面时的速率是乙球落至斜面时速率的（ ） （6.5 分）

A. 2 倍　　B. 4 倍　　C. 6 倍　　D. 8 倍

5. 甲、乙两车在同一平直公路上同向运动，甲做匀加速直线运动，乙做匀速直线运动。甲、乙两车的位置x随时间t的变化如图所示。下列说法正确的是（ ） （6.5 分）



原卷配图（高清重采样）

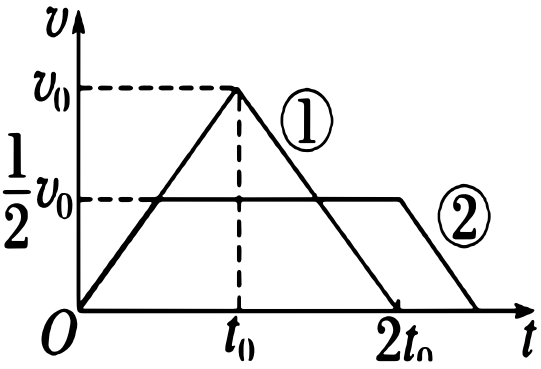
A. 在t_1时刻两车速度相等

B. 从0到t_1时间内，两车走过的路程相等

C. 从t_1到t_2时间内，两车走过的路程相等

D. 在t_1到t_2时间内的某时刻，两车速度相等

6. （多选）地下矿井中的矿石装在矿车中，用电机通过竖井运送至地面。某竖井中矿车提升的速度大小v随时间t的变化关系如图所示，其中图线①②分别描述两次不同的提升过程，它们变速阶段加速度的大小都相同；两次提升的高度相同，矿石的质量相等。不考虑摩擦阻力和空气阻力。对于第①次和第②次提升过程，下列说法正确的有（ ）。 （6.5 分）



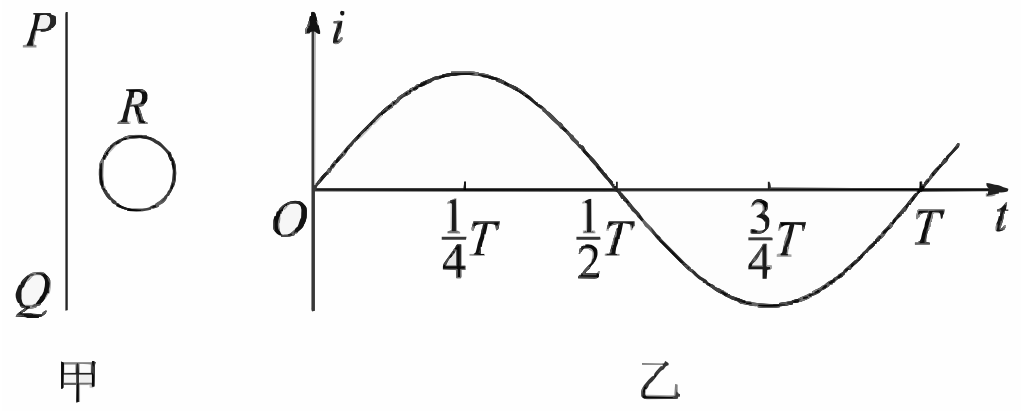
A. 矿车上升所用的时间之比为 4 : 5

B. 电机的最大牵引力之比为 2 : 1

C. 电机输出的最大功率之比为 2 : 1

D. 电机所做的功之比为 4 : 5

7. 如图（a），在同一平面内固定有一长直导线 PQ 和一导线框 R，R 在 PQ 的右侧。导线 PQ 中通有正弦交流电流 i，i 的变化如图（b）所示，规定从 Q 到 P 为电流的正方向。导线框 R 中的感应电动势（ ）（6.5 分）



原卷配图（高清重采样）

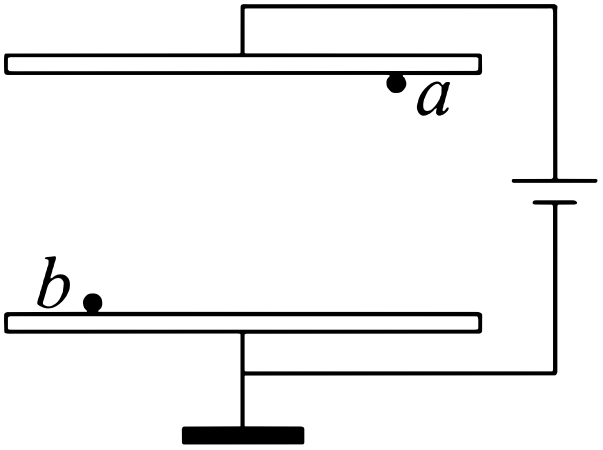
A. 在 $t=\frac{T}{4}$ 时为零

B. 在 $t=\frac{T}{2}$ 时改变方向

C. 在 $t=\frac{T}{2}$ 时最大，且沿顺时针方向

D. 在 t = T 时最大，且沿顺时针方向

8. 如图，一平行板电容器连接在直流电源上，电容器的极板水平，两微粒 a、b 所带电荷量大小相等、符号相反，使它们分别静止于电容器的上、下极板附近，与极板距离相等。现同时释放 a、b，它们由静止开始运动，在随后的某时刻 t，a、b 经过电容器两极板间下半区域的同一水平面，a、b 间的相互作用和重力可忽略。下列说法正确的是（6.5 分）



A. a 的质量比 b 的大

B. 在 t 时刻，a 的动能比 b 的大

C. 在 t 时刻，a 和 b 的电势能相等

D. 在 t 时刻，a 和 b 的动量大小相等

二、非选择题

9. 甲、乙两同学通过下面的实验测量人的反应时间。实验步骤如下：

（1）甲用两个手指轻轻捏住量程为L的木尺上端，让木尺自然下垂。乙把手放在尺的下端（位置恰好处于L刻度处，但未碰到尺），准备用手指夹住下落的尺。

（2）甲在不通知乙的情况下，突然松手，尺子下落；乙看到尺子下落后快速用手指夹住尺子。若夹住尺子的位置刻度为L_1，重力加速度大小为g，则乙的反应时间为_____（用L、L_1和g表示）。

（3）已知当地的重力加速度大小为$g = 9.80\ \text{m/s}^2$，$L = 30.0\ \text{cm}$，$L_1 = 10.4\ \text{cm}$。乙的反应时间为_____s。（结果保留2位有效数字）

（4）写出一条能提高测量结果准确程度的建议：_____。（6.5 分）

10. 一课外实验小组用如图所示的电路测量某待测电阻R_x的阻值，图中R_0为标准定值电阻（$R_0 = 20.0\ \Omega$）；V可视为理想电压表；S_1为单刀开关，S_2为单刀双掷开关；E为电源；R为滑动变阻器。采用如下步骤完成实验：

（1）按照实验原理线路图甲，将图乙中实物连线；

（2）将滑动变阻器滑动端置于适当的位置，闭合S_1；

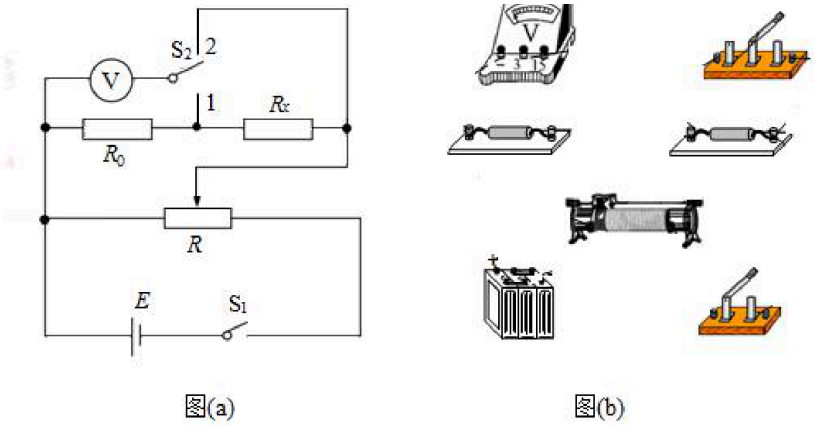
（3）将开关S_2掷于1端，改变滑动变阻器滑动端的位置，记下此时电压表V的示数U_1；然后将S_2掷于2端，记下此时电压表V的示数U_2；

（4）待测电阻阻值的表达式R_x = _____（用R_0、U_1、U_2表示）；

（5）重复步骤（3），得到如下数据：

次数	1	2	3	4	5
U_1/V	0.25	0.30	0.36	0.40	0.44
U_2/V	0.86	1.03	1.22	1.36	1.49
U_2/U_1	3.44	3.43	3.39	3.40	3.39

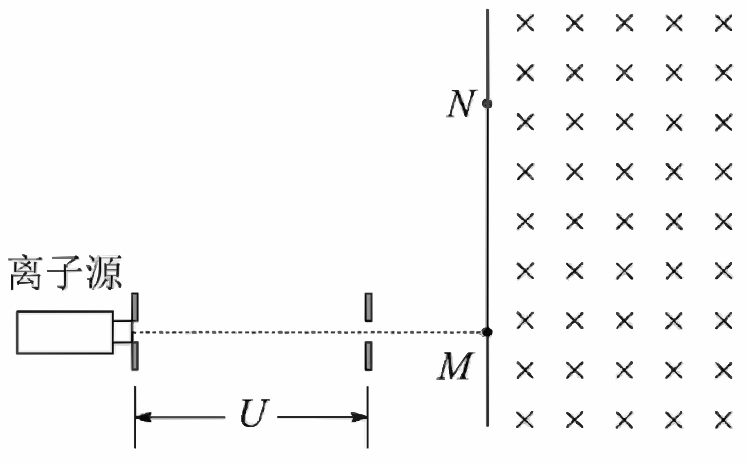
（6）利用上述5次测量所得U_2/U_1的平均值，求得R_x = _____Ω。（保留1位小数） （9.5 分）



图(a) 图(b)

电路图与实物连线图（原卷高清重采样）

11. 如图，从离子源产生的甲、乙两种离子，由静止经加速电压 U 加速后在纸面内水平向右运动，自 M 点垂直于磁场边界射入匀强磁场，磁场方向垂直于纸面向里，磁场左边界竖直。已知甲种离子射入磁场的速度大小为 v_1，并在磁场边界的 N 点射出；乙种离子在 MN 的中点射出；MN 长为 l。不计重力影响和离子间的相互作用。求：（1）磁场的磁感应强度大小；（2）甲、乙两种离子的比荷之比。（12.5 分）



12. 如图，在竖直平面内，一半径为 R 的光滑圆弧轨道 ABC 和水平轨道 PA 在 A 点相切。BC 为圆弧轨道的直径。O 为圆心，OA 和 OB 之间的夹角为 α，$\sin\alpha=\frac{3}{5}$，一质量为 m 的小球沿水平轨道向右运动，经 A 点沿圆弧轨道通过 C 点，落至水平轨道；在整个过程中，除受到重力及轨道作用力外，小球还一直受到一水平恒力的作用，已知小球在 C 点所受合力的方向指向圆心，且此时小球对轨道的压力恰好为零。重力加速度大小为 g。求：

（1）

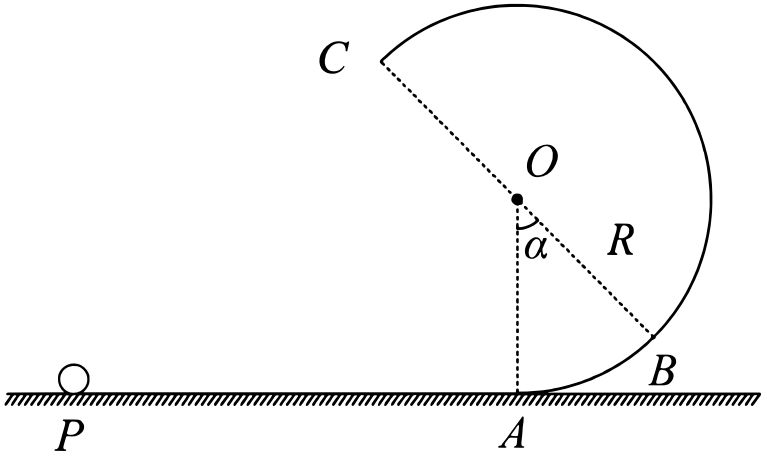
水平恒力的大小和小球到达 C 点时速度的大小；

（2）

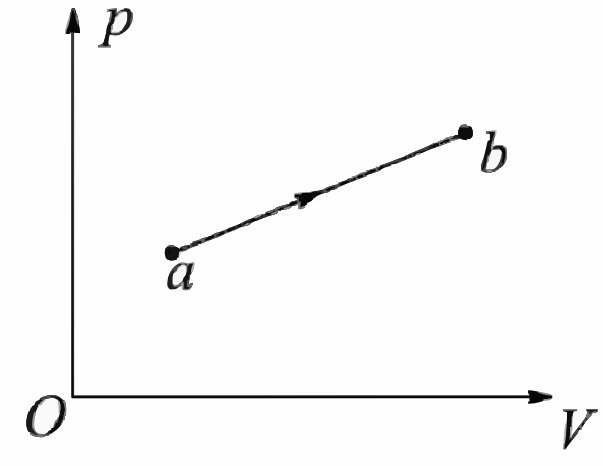
小球到达 A 点时动量的大小；

（3）

小球从 C 点落至水平轨道所用的时间。（21.0 分）



13. 如图，一定量的理想气体从状态 a 变化到状态 b，其过程如 p－V 图中从 a 到 b 的直线所示。在此过程中（　）。（5.0 分）



原卷配图（高清重采样）

A. 气体温度一直降低

B. 气体内能一直增加

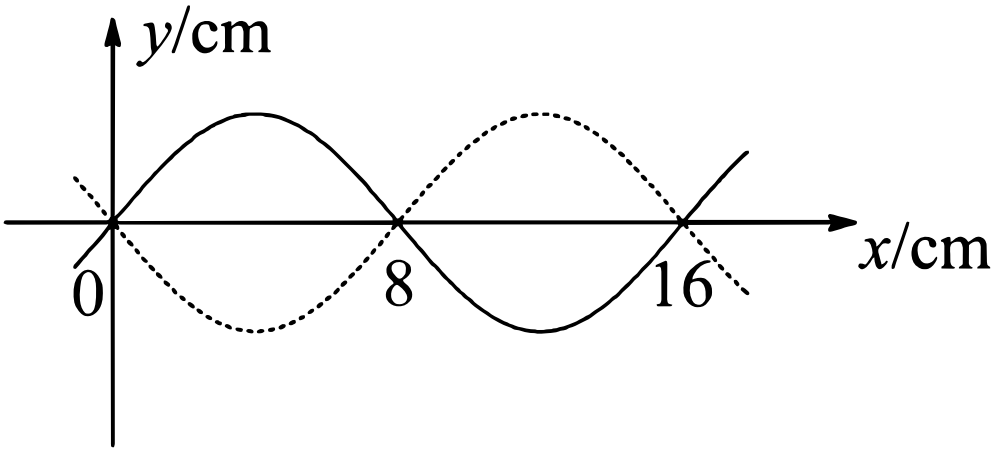
C. 气体一直对外做功

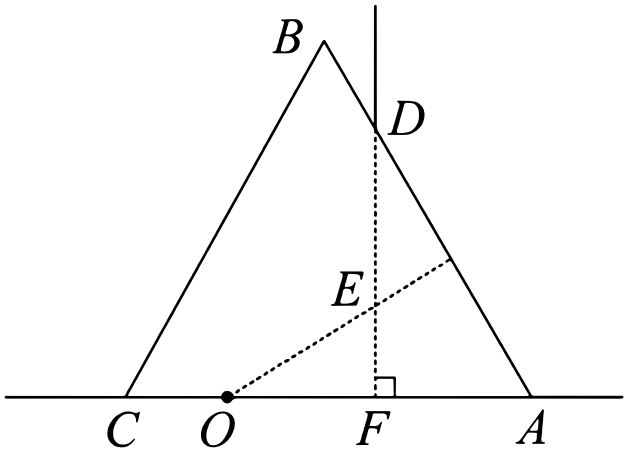
D. 气体一直从外界吸热

E. 气体吸收的热量一直全部用于对外做功

14. （1）一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，在 $t = 0$ 和 $t = 0.20$s 时的波形分别如图中实线和虚线所示。已知该波的周期 $T > 0.20$s。下列说法正确的是

（2）如图，某同学在一张水平放置的白纸上画了一个小标记“·”（图中 O 点），然后用横截面为等边三角形 ABC 的三棱镜压在这个标记上，小标记位于 AC 边上。D 位于 AB 边上，过 D 点做 AC 边的垂线交 AC 于 F。该同学在 D 点正上方向下顺着直线 DF 的方向观察。恰好可以看到小标记的像；过 O 点做 AB 边的垂线交直线 DF 于 E；$DE = 2$cm，$EF = 1$cm。求三棱镜的折射率。（不考虑光线在三棱镜中的反射） （3.5 分）





A. 波速为 0.40m/s

B. 波长为 0.08m

C. $x = 0.08$m 的质点在 $t = 0.70$s 时位于波谷

D. $x = 0.08$m 的质点在 $t = 0.12$s 时位于波谷

E. 若此波传入另一介质中其波速变为 0.80m/s，则它在该介质中的波长为 0.32m