**2021级高三校际联合考试**

**物理试题**

**2024.04**

**注意事项：**

**1．答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。**

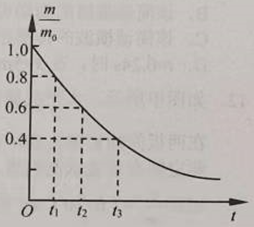
**2．回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。**

**3．考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。**

**4．本试卷共8页，满分100分，考试时间90分钟。**

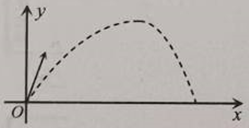
**一、单项选择题：本题包括8小题，每小题3分，共24分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。**

1．在医学研究中把引入患者体内，待骨骼吸收后，用辐射检测器可测定其在患者骨骼中所处的位置，并确定患者体内出现的异常情况。的半衰期为2.8h，对于质量为的，经过时间*t*后剩余的质量为*m*，其图线如图所示。从图中提供的信息，可知的半衰期可表示为（ ）



A． B． C． D．

2．弹头飞行时其重心所经过的路线谓之“弹道曲线”。由于重力和空气阻力的影响，使弹道形成不均等的弧形。升弧较长而直伸，降弧较短而弯曲。炮弹的弹道曲线如图所示，已知运动过程中，速度越大，空气阻力越大。关于炮弹的运动，下列说法正确的是（ ）



A．炮弹的运动是斜抛运动

B．炮弹飞行到最高点时，加速度等于重力加速度

C．炮弹上升过程所用的时间小于下降过程所用的时间

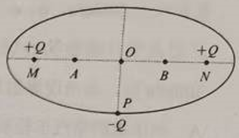
D．炮弹上升过程损失的机械能等于下降过程损失的机械能

3．小明利用同一实验装置在真空中进行双缝干涉实验。仅换用甲、乙两种不同的单色光，在屏上分别观察到的干涉条纹如图所示，图中虚线是亮纹中心的位置。则甲、乙两种不同单色光的频率之比为（ ）



A．2：1 B．1：2 C．3：1 D．1：3

4．如图所示，在一椭圆的两焦点*M*、*N*和短轴上的一个端点*P*，固定有三个电荷量相等的点电荷，其中*M*、*N*处的电荷带正电，*P*处的电荷带负电，*O*为椭圆中心，*A*、*B*是椭圆上关于*O*点对称的两个点。取无穷远处电势为零。下列说法中正确的是（ ）



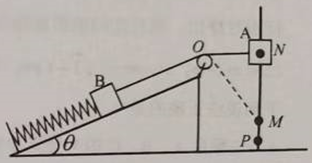
A．*A*、*B*两点的电势不相同

B．*A*、*B*两点的电场强度相同

C．一质子从靠近*P*点处沿直线到*O*点再到*A*点，电势能一直增大

D．一电子从靠近*P*点处沿直线到*O*点再到*B*点，电势能先减小后增大

5．如图所示，质量均为*m*的物体A、B通过轻绳连接，A穿在固定的竖直光滑杆上，B放在固定的光滑斜面上，斜面倾角，轻弹簧一端固定在斜面底端的挡板上，另一端连接物体B。初始时，A位于*N*点，轻弹簧处于原长状态，轻绳绷直（*ON*段水平）。现将A由静止释放，当A运动到*M*点时的速度为*v*。设*P*为A运动的最低点，B运动过程中不会碰到轻质滑轮，弹簧始终在弹性限度内，，，重力加速度为*g*，不计一切阻力。下列说法正确的是（ ）



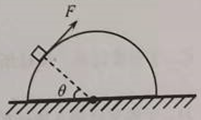
A．A从*N*点运动到*M*点的过程中，绳的拉力对A做的功为

B．A从*N*点运动到*M*点的过程中，A减少的机械能等于B增加的机械能

C．A运动到*M*点时，B的速度为

D．A运动到*M*点时，弹簧增加的弹性势能为

6．粗糙的半圆柱体固定在水平地面上，截面如图所示。质量为*m*的小物块在拉力*F*的作用下，从半圆柱体的底端缓慢向上滑动。已知拉力*F*的方向始终与小物块的运动方向相同（与圆弧相切），小物块与半圆柱体表面的动摩擦因数为，重力加速度大小为*g*。若小物块和圆心的连线与水平方向的夹角为，在从0增大到90°的过程中（ ）



A．拉力*F*一直增大 B．拉力*F*先减小后增大

C．时，拉力*F*最大 D．拉力*F*的最小值为

7．小明和爸爸一起开车外出游玩，在公路上正常行驶时，看到车辆仪表盘上显示a轮胎的胎压为200kPa，b、c、d三只轮胎的胎压均为250kPa，四只轮胎的温度均为37℃。已知该型号轮胎的容积为30L，不考虑轮胎容积的变化，该型号轮胎的胎压达到300kPa时，会出现爆胎危险。下列说法正确的是（ ）

A．胎压指的是汽车轮胎对地面的压强

B．汽车停放在温度为17℃的车库里时，b轮胎的压强约为200kPa

C．b轮胎内气体的温度为60℃时，有爆胎危险

D．为使四只轮胎的胎压相同，a中充入的气体与原来胎内气体的质量之比为1：4

8．2021年11月，中科院国家天文台发布了目前世界上最大时域多星光谱星表，为科学家研究宇宙中的多星系统提供了关键数据支持。科学家观测到有三颗星A、B、C保持相对静止，相互之间的距离均为*l*，且一起绕着某点做周期为*T*的匀速圆周运动。已知，，不计其它星体对它们的影响。关于这个三星系统，下列说法正确的是（ ）

A．三颗星A、B、C的半径之比为1：1：1

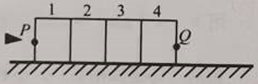
B．三颗星A、B、C的线速度大小之比为

C．若距离*l*均不变，A、B、C的质量均变为原来的2倍，则周期变为

D．若A、B、C的质量不变，距离均变为2*l*，则周期变为

**二、多项选择题：本题包括4小题，每小题4分，共16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4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。**

9．如图所示，四块相同的混凝土实心砖并排固定在水面地面上，子弹以水平速度从*P*点射入实心砖中，到达*Q*点时的速度恰好为零。假设子弹在混凝土实心砖中做匀减速直线运动，且运动的总时间为*t*。下列说法正确的是（ ）



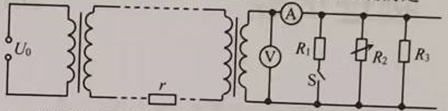
A．子弹刚穿过第2块砖时的速度大小为

B．子弹刚穿过第3块砖时的速度大小为

C．子弹穿过第2块砖所用的时间为

D．子弹穿过第3块砖所用的时间为

10．我国能源分布很不均匀，远距离大容量输电有着特别重要的意义。远距离高压交流输电的示意图如图所示，升压变压器、降压变压器均为理想变压器，降压变压器原、副线圈的匝数比为*n*，输电线的总电阻为*r*。*U*、*I*分别表示电压表V、电流表A的示数，输入电压保持不变。下列说法正确的是（ ）



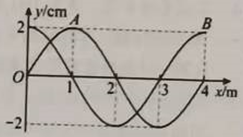
A．若仅闭合开关S，则*U*减小

B．若仅闭合开关S，则*U*增大

C．仅增大，则*U*减小

D．仅增大，若V的示数变化为，A的示数变化为，则

11．如图所示为一列沿*x*轴方向传播的简谐横波，*A*为时刻的波形图，*B*为时的波形图。已知该简谐横波的周期大于0.1s，下列说法正确的是（ ）



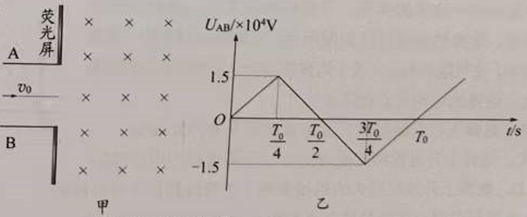
A．该简谐横波沿*x*轴正方向传播

B．该简谐横波的周期可能为0.24s

C．该简谐横波的传播速度可能为25m/s

D．时，在处的质点在最大位移处

12．如图甲所示，水平放置的平行金属板A、B，板长、板间距离，在两板间加如图乙所示的交变电压，紧靠金属板右侧竖直放置足够大的荧光屏，右侧空间有垂直纸面向里、磁感应强度大小的匀强磁场。一群带正电、比荷的粒子，以的水平速度从金属板左端板间中央位置处连续射入电场，射出电场后进入磁场最终打在荧光屏上，形成亮线的两端点间的距离为*s*。已知甲粒子在磁场中运动的时间最长，乙粒子在磁场中运动的时间最短，设在每个粒子通过电场区域的极短时间内，电场可视作恒定不变，忽略粒子重力的影响。则（ ）



A．粒子在匀强磁场中运动的最短时间为

B．粒子在匀强磁场中运动的最长时间为

C．若在磁场中再加上同方向的匀强电场，则*s*可能小于0.20m

D．若甲、乙两粒子同时打在荧光屏上，则的最大值为

**三、非选择题：本题包括6小题，共60分。**

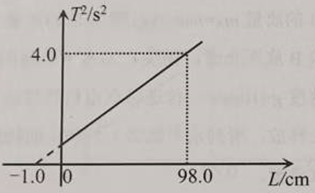
13．（6分）

某学习小组用单摆测量当地的重力加速度，由于没有摆球，他们用一个小挂件来代替摆球。然后按以下步骤进行实验：

（1）用细线下端系好小挂件，将细线上端固定，用刻度尺测量固定点和系小挂件结点间细线的长度*L*作为摆长。然后将小挂件拉离平衡位置，使悬挂小挂件的细线偏离竖直方向约为5°的位置，由静止释放小挂件；

（2）小挂件摆到最低点开始计时并计数为零，到第100次通过最低点所用的时间为*t*，则小挂件的周期\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（3）改变细线的长度，再做几次实验，记下相应的*L*和*T*，做出图像，如图所示；



（4）取，由图像求出重力加速度\_\_\_\_\_\_\_\_\_（结果保留一位小数）。实验过程中把细线的长度作为摆长，根据图像求出的重力加速度值\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“偏大”“偏小”或“不变”）。

14．（8分）

某物理学习小组为了测量电源的电动势和内阻，设计了如图甲所示的电路。器材如下：

A．待测电源（电动势*E*、内阻*r*）

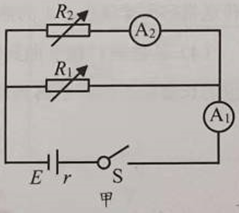
B．电流表（量程1A、内阻）

C．电流表（量程6mA、内阻）

D．电阻箱（最大阻值9999.9Ω）

E．电阻箱（最大阻值9999.9Ω）

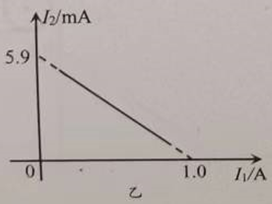
F．开关S和导线若干



实验步骤如下：

（1）将实验器材连接成如图甲所示的电路，要将电流表改装成量程为6V的电压表，需要将电阻箱的阻值调为\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ω；

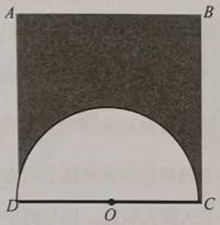
（2）调节电阻箱的阻值，读出电流表和的示数和，多次改变电阻箱的阻值，以为横坐标、为纵坐标画出图线如图乙所示，根据图线可求出待测电源的电动势\_\_\_\_\_\_\_\_\_V，内阻\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ω；



（3）通过本实验测得电源内阻的测量值\_\_\_\_\_\_\_\_\_真实值（选填“大于”“小于”或“等于”）。

15．（8分）

如图所示，一工件由透明材料制作而成，其横截面*ABCD*是边长为*a*的正方形，以*CD*的中点*O*为圆心、为半径的内切半圆部分被挖出。*O*处有一单色点光源，从正方形*ABCD*的三边*AB*、*AD*、*BC*射出光线区域的总长度为。已知光在真空中传播的速度为*c*，光线发生折射时不考虑光的反射。求：



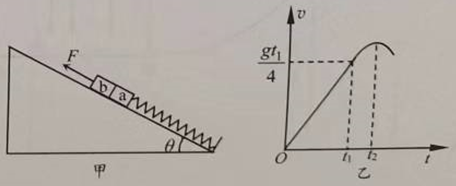
（1）透明材料对该单色光的折射率*n*；

（2）从光源直接射到正方形*ABCD*边界的光线，传播所用的最长时间*t*；

（3）在正方形*ABCD*边界恰好发生全反射的光线，能够从边界射出时出射角的正弦值。

16．（9分）

如图甲所示，倾角的足够长的光滑斜面固定在水平地面上。斜面底端有一挡板，轻弹簧的一端固定在挡板上，另一端与质量为*m*的物体a连接，紧挨着物体a放置质量为2*m*的物体b（二者不粘连）。现对物体b施加一个沿斜面向上的拉力，使b由静止开始沿着斜面向上做匀加速直线运动，从施加拉力开始计时，物体a的速度随时间变化的图像如图乙所示，的时间内为倾斜直线，之后为曲线，时刻速度最大。已知*g*为重力加速度，两物体均可视为质点，弹簧始终在弹性限度内。求：



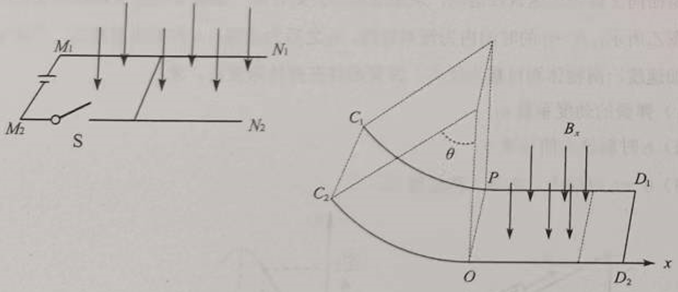
（1）弹簧的劲度系数*k*；

（2）时刻拉力的功率*P*；

（3）时间内，物体a的位移。

17．（13分）

如图所示，电阻不计的足够长的光滑水平平行金属导轨、间距，其内有竖直向下、磁感应强度的匀强磁场，导轨左侧接一电动势、内阻不计的电源，质量、电阻的金属棒静止在导轨上，与两平行金属导轨垂直且接触良好。下方光滑平行金属导轨、右端闭合，电阻不计，间距也为*L*，正对、放置，其中、为半径、圆心角的圆弧，与水平轨道、相切于*P*、*O*两点。以*O*点为坐标原点，沿导轨向右建立坐标系，*OP*右侧的区域内存在磁感应强度大小为的磁场，磁场方向竖直向下。闭合开关S后金属棒在水平导轨上向右运动至速度稳定，最后自处抛出且恰好能从处沿切线进入圆弧轨道，仍与两平行金属导轨垂直且接触良好。已知重力加速度。



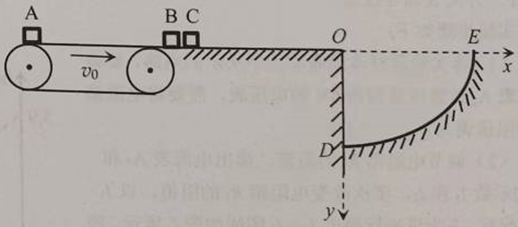
（1）求金属棒刚离开时的速度大小；

（2）求金属棒在水平导轨上向右运动至速度刚好稳定的过程中，通过金属棒的电荷量*q*和金属棒中产生的焦耳热；

（3）若金属棒进入磁场区域时，立刻给金属棒施加一个水平向右的拉力*F*，使金属棒匀速穿过磁场区域，求此过程中金属棒产生的焦耳热。

18．（16分）

如图所示，水平传送带的右端靠近同高度水平轨道的左端（水平轨道不影响传送带的正常转动），水平轨道的最右端为*O*。水平轨道的右侧有一弯曲轨道*DE*，以*O*为坐标原点，沿水平向右为*x*轴，竖直向下为*y*轴，建立如图所示的直角坐标系，*DE*轨道上各点的坐标满足。初始时物块A在水平传送带的最左端保持静止，物块B、C静止在水平轨道的最左端（B、C之间空隙很小），A、B间的距离为10m。已知物块A、B的质量，物块C的质量，物块A与传送带间的动摩擦因数，物块B底面光滑，物块C与水平轨道间的动摩擦因数，物块均可看做质点，重力加速度。传送带在电机的带动下以的速度顺时针转动。现将物块A由静止释放，滑到水平轨道上与静止的物块B发生弹性碰撞。物块间发生的所有碰撞均为弹性碰撞。



（1）求物块A第一次与物块B发生碰撞时的速度大小：

（2）若物块C不能平抛到轨道*DE*上，求水平轨道的最小长度；

（3）若物块C不能平抛到轨道*DE*上，求物块A由静止释放到最终静止时，物块A与传送带间因摩擦而产生的热量：

（4）若物块C能平抛到轨道*DE*上，为使物块C落到轨道*DE*上速度最小，求水平轨道的长度以及物块C落到轨道*DE*上的速度大小。