**绝密★启封并使用完毕前**

**试题类型：Ⅲ**

**2016年普通高等学校招生全国统一考试**

**理科综合能力测试**

注意事项：

1.本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。

2.答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试题相应的位置。

3.全部答案在答题卡上完成，答在本试题上无效。

4.考试结束后，将本试题和答题卡一并交回。

**第Ⅰ卷（选择题共126分）**

本卷共21小题，每小题6分，共126分。

可能用到的相对原子质量：

二、选择题：本大题共8小题，每小题6分。在每小题给出的四个选项中，第14~17题只有一项是符合题目要求，第18~21题有多项符合题目要求。全部选对的得6分，选对但不全的得3分。有选错的得0分。

14．关于行星运动的规律，下列说法符合史实的是

A．开普勒在牛顿定律的基础上，导出了行星运动的规律

B．开普勒在天文观测数据的基础上，总结出了行星运动的规律

C．开普勒总结出了行星运动的规律，找出了行星按照这些规律运动的原因

D．开普勒总结出了行星运动的规律，发现了万有引力定律

15．关于静电场的等势面，下列说法正确的是

A．两个电势不同的等势面可能相交

B．电场线与等势面处处相互垂直

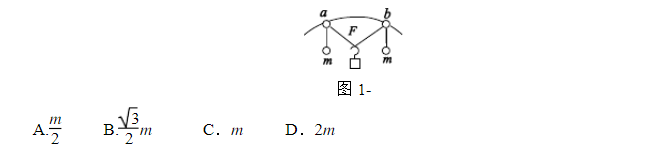
C．同一等势面上各点电场强度一定相等

D．将一负的试探电荷从电势较高的等势面移至电势较低的等势面，电场力做正功

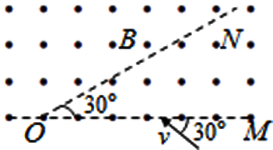
16．.一质点做速度逐渐增大的匀加速直线运动，在时间间隔*t*内位移为*s*，动能变为原来的9倍。该质点的加速度为

A． B． C． D．

17．如图，两个轻环a和b套在位于竖直面内的一段固定圆弧上：一细线穿过两轻环，其两端各系一质量为*m*的小球。在a和b之间的细线上悬挂一小物块。平衡时，a、b间的距离恰好等于圆弧的半径。不计所有摩擦。小物块的质量为

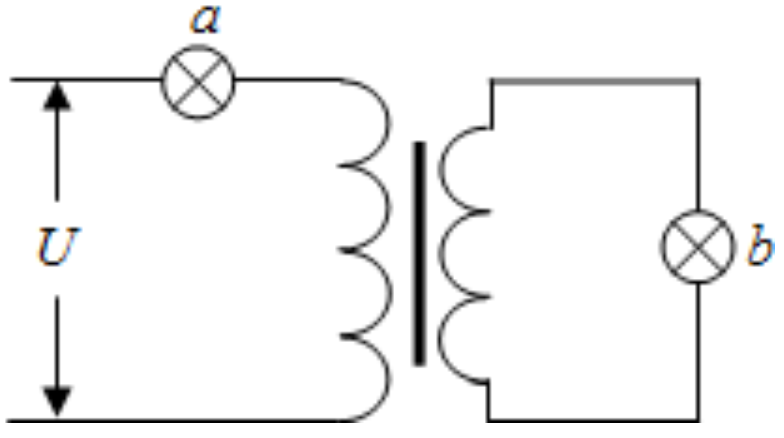


18．平面*OM*和平面*ON*之间的夹角为30°，其横截面（纸面）如图所示，平面*OM*上方存在匀强磁场，磁感应强度大小为*B*，方向垂直于纸面向外。一带电粒子的质量为*m*，电荷量为*q*（*q*>0）。粒子沿纸面以大小为*v*的速度从*OM*的某点向左上方射入磁场，速度与*OM*成30°角。已知粒子在磁场中的运动轨迹与*ON*只有一个交点，并从*OM*上另一点射出磁场。不计重力。粒子离开磁场的射点到两平面交线*O*的距离为



A． B． C． D．

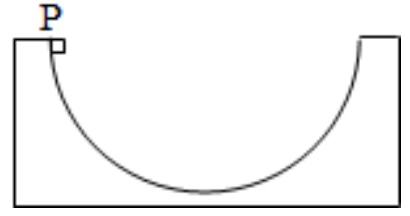
19．如图，理想变压器原、副线圈分别接有额定电压相同的灯泡*a*和*b*。当输入电压*U*为灯泡额定电压的10倍时，两灯泡均能正常发光。下列说法正确的是



A．原、副线圈砸数之比为9:1 B．原、副线圈砸数之比为1:9

C．此时*a*和*b*的电功率之比为9:1 D．此时*a*和*b*的电功率之比为1:9

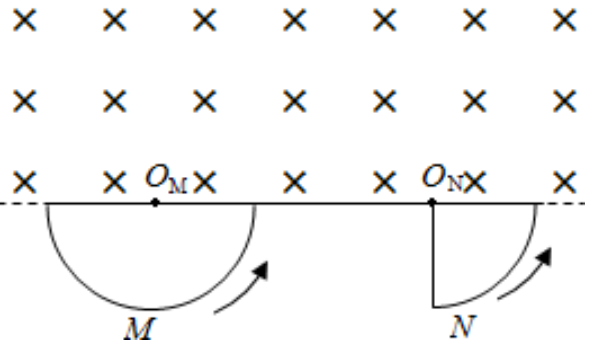
20．如如，一固定容器的内壁是半径为*R*的半球面；在半球面水平直径的一端有一质量为*m*的质点*P*。它在容器内壁由静止下滑到最低点的过程中，克服摩擦力做的功为*W*。重力加速度大小为*g*。设质点*P*在最低点时，向心加速度的大小为*a*，容器对它的支持力大小为*N*，则



A． B．

C． D．

21．如图，*M*为半圆形导线框，圆心为*OM*；*N*是圆心角为直角的扇形导线框，圆心为*ON*；两导线框在同一竖直面（纸面）内；两圆弧半径相等；过直线*OMON*的水平面上方有一匀强磁场，磁场方向垂直于纸面。现使线框*M、N*在*t*=0时从图示位置开始，分别绕垂直于纸面、且过*OM*和*ON*的轴，以相同的周日*T*逆时针匀速转动，则



A．两导线框中均会产生正弦交流电

B．两导线框中感应电流的周期都等于*T*

C．在时，两导线框中产生的感应电动势相等

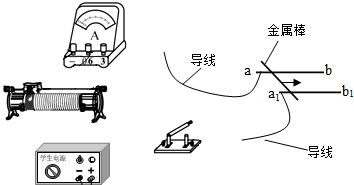
D．两导线框的电阻相等时，两导线框中感应电流的有效值也相等

**第II卷（非选择题共174分）**

三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第22题~第32题为必考题，每个试题考生都必须做答。第33题~第40题为选考题，考生根据要求做答。

（一）必考题（共129分）

22．某同学用图中所给器材进行与安培力有关的实验。两根金属导轨*ab*和固定在同一水平面内且相互平行，足够大的电磁铁（未画出）的N极位于两导轨的正上方，S极位于两导轨的正下方，一金属棒置于导轨上且两导轨垂直。



（1）在图中画出连线，完成实验电路。要求滑动变阻器以限流方式接入电路，且在开关闭合后，金属棒沿箭头所示的方向移动。

（2）为使金属棒在离开导轨时具有更大的速度，有人提出以下建议：

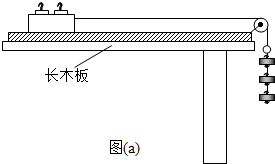
A．适当增加两导轨间的距离

B．换一根更长的金属棒

C．适当增大金属棒中的电流

其中正确的是（填入正确选项前的标号）

23．某物理课外小组利用图（a）中的装置探究物体加速度与其所受合外力之间的关系。途中，置于试验台上的长木板水平放置，其右端固定一轻滑轮：轻绳跨过滑轮，一段与放在木板上的小滑车相连，另一端可悬挂钩码。本实验中可用的钩码共有*N*=5个，每个质量均为0.010kg。实验步骤如下：



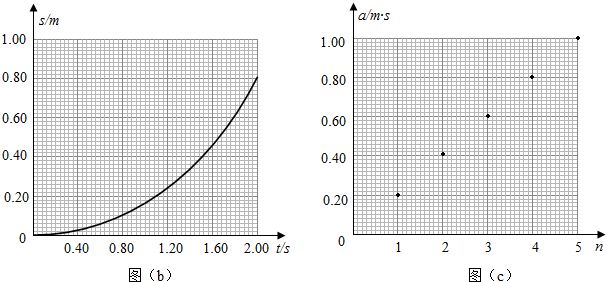
（1）将5个钩码全部放入小车中，在长木板左下方垫上适当厚度的小物快，使小车9（和钩码）可以在木板上匀速下滑。

（2）将*n*（依次取*n*=1,2,3,4,5）个钩码挂在轻绳右端，其余*N-n*各钩码仍留在小车内；用手按住小车并使轻绳与木板平行。释放小车，同时用传感器记录小车在时刻*t*相对于其起始位置的位移*s*，绘制*s-t*图像，经数据处理后可得到相应的加速度*a*。

（3）对应于不同的n的a值见下表。n=2时的s-t图像如图(b)所示：由图（b）求出此时小车的加速度（保留2位有效数字），将结果填入下表。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *n* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| a/m·s-2 | 0.20 |  | 0.58 | 0.78 | 1.00 |

（4）利用表中的数据在图（c）中补齐数据点，并作出a-n图像。从图像可以看出：当物体质量一定是=时，物体的加速度与其所受的合外力成正比。



（5）利用*a*–*n*图像求得小车（空载）的质量为\_\_\_\_\_\_\_kg（保留2位有效数字，重力加速度取*g*=9.8 m·s–2）。

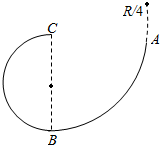
（6）若以“保持木板水平”来代替步骤（1），下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_（填入正确选项钱的标号）

A．*a*–*n*图线不再是直线

B．*a*–*n*图线仍是直线，但该直线不过原点

C．*a*–*n*图线仍是直线，但该直线的斜率变大

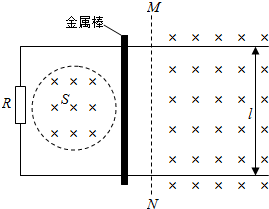
24．如图，在竖直平面内由圆弧AB和圆弧BC组成的光滑固定轨道，两者在最低点B平滑连接。AB弧的半径为*R*，BC弧的半径为。一小球在A点正上方与A相距处由静止开始自由下落，经A点沿圆弧轨道运动。



（1）求小球在B、A两点的动能之比；

（2）通过计算判断小球能否沿轨道运动到C点。

25．如图，两条相距*l*的光滑平行金属导轨位于同一水平面（纸面）内，其左端接一阻值为*R*的电阻；一与导轨垂直的金属棒置于两导轨上；在电阻、导轨和金属棒中间有一面积为*S*的区域，区域中存在垂直于纸面向里的均匀磁场，磁感应强度打下*B*1随时间*t*的变化关系为，式中*k*为常量；在金属棒右侧还有一匀强磁场区域，区域左边界*MN*（虚线）与导轨垂直，磁场的磁感应强度大小为*B*0，方向也垂直于纸面向里。某时刻，金属棒在一外加水平恒力的作用下从静止开始向右运动，在*t*0时刻恰好以速度*v*0越过*MN*，此后向右做匀速运动。金属棒与导轨始终相互垂直并接触良好，它们的电阻均忽略不计。求



（1）在*t*=0到*t*=*t*0时间间隔内，流过电阻的电荷量的绝对值；

（2）在时刻*t*（*t*>*t*0）穿过回路的总磁通量和金属棒所受外加水平恒力的大小。

（二）选考题：共45分。请考生从给出的3道物理题、3道化学题、2道生物题中每科任选一题做答，并用2B铅笔在答题卡上把所选题目题号后的方框涂黑。注意所选题目的题号必须与所涂题目的题号一致，在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

33【物理选修3-3】（1）关于气体的内能，下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_。（填正确答案标号。选对1个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分。每选错1个扣3分，最低得分为0分）

A．质量和温度都相同的气体，内能一定相同

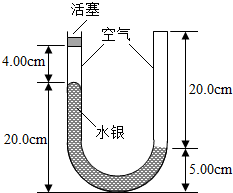
B．气体温度不变，整体运动速度越大，其内能越大

C．气体被压缩时，内能可能不变

D．一定量的某种理想气体的内能只与温度有关

E．一定量的某种理想气体在等压膨胀过程中，内能一定增加

（2）一U形玻璃管竖直放置，左端开口，右端封闭，左端上部有一光滑的轻活塞。初始时，管内汞柱及空气柱长度如图所示。用力向下缓慢推活塞，直至管内两边汞柱高度相等时为止。求此时右侧管内气体的压强和活塞向下移动的距离。已知玻璃管的横截面积处处相同；在活塞向下移动的过程中，没有发生气体泄漏；大气压强*p*0=75.0 cmHg。环境温度不变。



34【物理选修3-4】（1）由波源S形成的简谐横波在均匀介质中向左、右传播。波源振动的频率为20 Hz，波速为16 m/s。已知介质中P、Q两质点位于波源S的两侧，且P、Q和S的平衡位置在一条直线上，P、Q的平衡位置到S的平衡位置之间的距离分别为15.8 m、14.6 m，P、Q开始震动后，下列判断正确的是\_\_\_\_\_。（填正确答案标号。选对1个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分。每选错1个扣3分，最低得分为0分）

A．P、Q两质点运动的方向始终相同

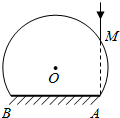
B．P、Q两质点运动的方向始终相反

C．当S恰好通过平衡位置时，P、Q两点也正好通过平衡位置

D．当S恰好通过平衡位置向上运动时，P在波峰

E．当S恰好通过平衡位置向下运动时，Q在波峰

（2）如图，玻璃球冠的折射率为，其底面镀银，底面的半径是球半径的倍；在过球心O且垂直于底面的平面（纸面）内，有一与底面垂直的光线射到玻璃球冠上的M点，该光线的延长线恰好过底面边缘上的A点。求该光线从球面射出的方向相对于其初始入射方向的偏角。



35【物理选修3-5】

（1）一静止的铝原子核俘获一速度为m/s的质子p后，变为处于激发态的硅原子核，下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填正确的答案标号，选对一个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分，没错选1个扣3分，最低得分为零分）

A．核反应方程为

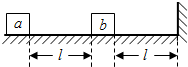
B．核反应方程过程中系统动量守恒

C．核反应过程中系统能量不守恒

D．核反应前后核子数相等，所以生成物的质量等于反应物的质量之和

E．硅原子核速度的数量级为m/s，方向与质子初速度方向一致

（2）如图所示，水平地面上有两个静止的小物块a和b，其连线与墙垂直：a和b相距l；b与墙之间也相距l；a的质量为m，b的质量为m，两物块与地面间的动摩擦因数均相同，现使a以初速度向右滑动，此后a与b发生弹性碰撞，但b没有与墙发生碰撞，重力加速度大小为g，求物块与地面间的动摩擦力因数满足的条件。



**第Ⅰ卷（选择题共126分）**

本卷共21小题，每小题6分，共126分。

可能用到的相对原子质量：

二、选择题：本大题共8小题，每小题6分。在每小题给出的四个选项中，第14~17题只有一项是符合题目要求，第18~21题有多项符合题目要求。全部选对的得6分，选对但不全的得3分。有选错的得0分。

14．关于行星运动的规律，下列说法符合史实的是

A．开普勒在牛顿定律的基础上，导出了行星运动的规律

B．开普勒在天文观测数据的基础上，总结出了行星运动的规律

C．开普勒总结出了行星运动的规律，找出了行星按照这些规律运动的原因

D．开普勒总结出了行星运动的规律，发现了万有引力定律

【答案】B

【考点定位】考查了物理学史

【方法技巧】平时学习应该注意积累对物理学史的了解，知道前辈科学家们为探索物理规律而付出的艰辛努力，对于物理学上重大发现、发明、著名理论要加强记忆，这也是考试内容之一

15．关于静电场的等势面，下列说法正确的是

A．两个电势不同的等势面可能相交

B．电场线与等势面处处相互垂直

C．同一等势面上各点电场强度一定相等

D．将一负的试探电荷从电势较高的等势面移至电势较低的等势面，电场力做正功

【答案】B

【考点定位】考查了电势，等势面，电场力做功

【方法技巧】电场中电势相等的各个点构成的面叫做等势面；等势面与电场线垂直，沿着等势面移动点电荷，电场力不做功，等势面越密，电场强度越大，等势面越疏，电场强度越小

16．.一质点做速度逐渐增大的匀加速直线运动，在时间间隔*t*内位移为*s*，动能变为原来的9倍。该质点的加速度为

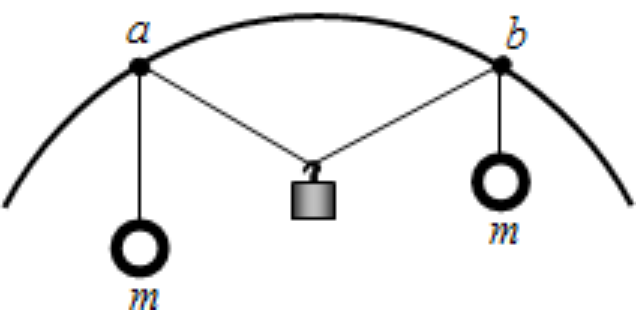
A． B． C． D．

【答案】A

【考点定位】考查了匀变速直线运动规律的应用

【方法技巧】在分析匀变速直线运动问题时，由于这一块的公式较多，涉及的物理量较多，并且有时候涉及的过程也非常多，所以一定要注意对所研究的过程的运动性质清晰，对给出的物理量所表示的含义明确，然后选择正确的公式分析解题。

17．如图，两个轻环a和b套在位于竖直面内的一段固定圆弧上：一细线穿过两轻环，其两端各系一质量为*m*的小球。在a和b之间的细线上悬挂一小物块。平衡时，a、b间的距离恰好等于圆弧的半径。不计所有摩擦。小物块的质量为



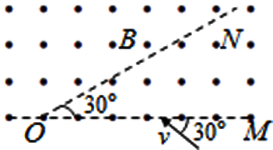
A． B． C．*m* D．2*m*

【答案】C

【考点定位】考查了共点力平衡条件的应用

【方法技巧】在处理共点力平衡问题时，关键是对物体进行受力分析，然后根据正交分解法将各个力分解成两个方向上的力，然后列式求解，如果物体受到三力处于平衡状态，则可根据矢量三角形法，将三个力移动到一个三角形中，然后根据角度列式求解，

18．平面*OM*和平面*ON*之间的夹角为30°，其横截面（纸面）如图所示，平面*OM*上方存在匀强磁场，磁感应强度大小为*B*，方向垂直于纸面向外。一带电粒子的质量为*m*，电荷量为*q*（*q*>0）。粒子沿纸面以大小为*v*的速度从*OM*的某点向左上方射入磁场，速度与*OM*成30°角。已知粒子在磁场中的运动轨迹与*ON*只有一个交点，并从*OM*上另一点射出磁场。不计重力。粒子离开磁场的射点到两平面交线*O*的距离为



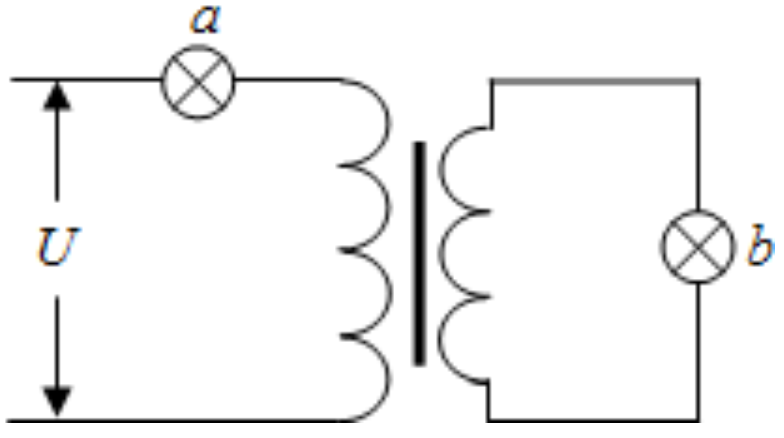
A． B． C． D．

【答案】D

【考点定位】考查了带电粒子在有界磁场中的运动

【方法技巧】带电粒子在匀强磁场中运动时，洛伦兹力充当向心力，从而得出半径公式，周期公式，运动时间公式，知道粒子在磁场中运动半径和速度有关，运动周期和速度无关，画轨迹，定圆心，找半径，结合几何知识分析解题，

19．如图，理想变压器原、副线圈分别接有额定电压相同的灯泡*a*和*b*。当输入电压*U*为灯泡额定电压的10倍时，两灯泡均能正常发光。下列说法正确的是



A．原、副线圈砸数之比为9:1 B．原、副线圈砸数之比为1:9

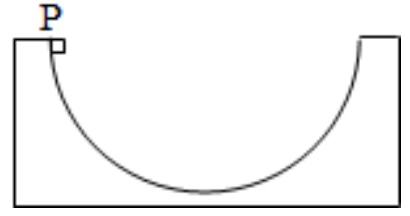
C．此时*a*和*b*的电功率之比为9:1 D．此时*a*和*b*的电功率之比为1:9

【答案】AD

【考点定位】考查了理想变压器，电功率的计算

【方法技巧】对于变压器需要掌握公式、，以及知道副线圈的电流以及功率决定了原线圈中的电流和功率，理想变压器是理想化模型，一是不计线圈内阻；二是没有出现漏磁现象．同时当电路中有变压器时，只要将变压器的有效值求出，则就相当于一个新的恒定电源，

20．如如，一固定容器的内壁是半径为*R*的半球面；在半球面水平直径的一端有一质量为*m*的质点*P*。它在容器内壁由静止下滑到最低点的过程中，克服摩擦力做的功为*W*。重力加速度大小为*g*。设质点*P*在最低点时，向心加速度的大小为*a*，容器对它的支持力大小为*N*，则



A． B．

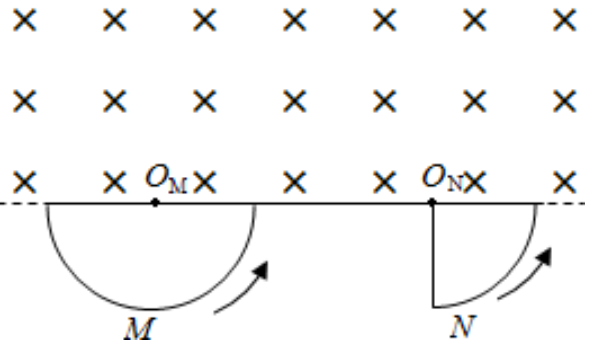
C． D．

【答案】AC

【考点定位】考查了动能定理，圆周运动

【方法技巧】应用动能定理应注意的几个问题(1)明确研究对象和研究过程，找出始末状态的速度。(2)要对物体正确地进行受力分析，明确各力做功的大小及正负情况(待求的功除外)。(3)有些力在物体运动过程中不是始终存在的。若物体运动过程中包括几个阶段，物体在不同阶段内的受力情况不同，在考虑外力做功时需根据情况区分对待

21．如图，*M*为半圆形导线框，圆心为*OM*；*N*是圆心角为直角的扇形导线框，圆心为*ON*；两导线框在同一竖直面（纸面）内；两圆弧半径相等；过直线*OMON*的水平面上方有一匀强磁场，磁场方向垂直于纸面。现使线框*M、N*在*t*=0时从图示位置开始，分别绕垂直于纸面、且过*OM*和*ON*的轴，以相同的周日*T*逆时针匀速转动，则



A．两导线框中均会产生正弦交流电

B．两导线框中感应电流的周期都等于*T*

C．在时，两导线框中产生的感应电动势相等

D．两导线框的电阻相等时，两导线框中感应电流的有效值也相等

【答案】BC

【考点定位】考查了楞次定律的应用，导体切割磁感线运动

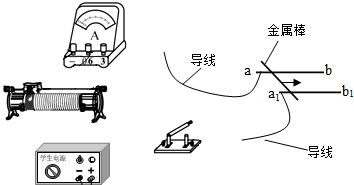
【方法技巧】在分析导体切割磁感线运动，计算电动势时，一定要注意导体切割磁感线的有效长度，在计算交流电有效值时，一定要注意三个相同：相同电阻，相同时间，相同热量

**第II卷（非选择题共174分）**

三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第22题~第32题为必考题，每个试题考生都必须做答。第33题~第40题为选考题，考生根据要求做答。

（一）必考题（共129分）

22．某同学用图中所给器材进行与安培力有关的实验。两根金属导轨*ab*和固定在同一水平面内且相互平行，足够大的电磁铁（未画出）的N极位于两导轨的正上方，S极位于两导轨的正下方，一金属棒置于导轨上且两导轨垂直。



（1）在图中画出连线，完成实验电路。要求滑动变阻器以限流方式接入电路，且在开关闭合后，金属棒沿箭头所示的方向移动。

（2）为使金属棒在离开导轨时具有更大的速度，有人提出以下建议：

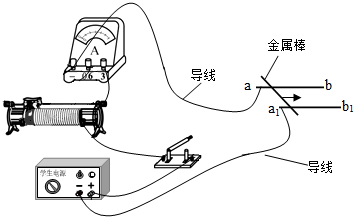
A．适当增加两导轨间的距离

B．换一根更长的金属棒

C．适当增大金属棒中的电流

其中正确的是（填入正确选项前的标号）

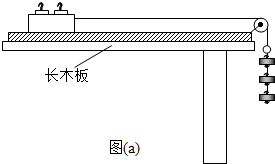
【答案】（1）如图所示（2）AC



【考点定位】考查了研究安培力实验

【方法技巧】对于高中实验，要求能明确实验原理，认真分析各步骤，从而明确实验方法；同时注意掌握图象的性质，能根据图象进行分析，明确对应规律的正确应用

23．某物理课外小组利用图（a）中的装置探究物体加速度与其所受合外力之间的关系。途中，置于试验台上的长木板水平放置，其右端固定一轻滑轮：轻绳跨过滑轮，一段与放在木板上的小滑车相连，另一端可悬挂钩码。本实验中可用的钩码共有*N*=5个，每个质量均为0.010kg。实验步骤如下：



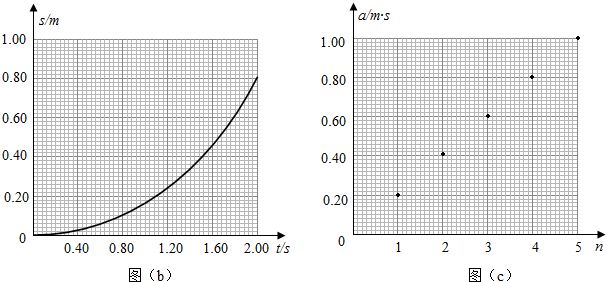
（1）将5个钩码全部放入小车中，在长木板左下方垫上适当厚度的小物快，使小车9（和钩码）可以在木板上匀速下滑。

（2）将*n*（依次取*n*=1,2,3,4,5）个钩码挂在轻绳右端，其余*N-n*各钩码仍留在小车内；用手按住小车并使轻绳与木板平行。释放小车，同时用传感器记录小车在时刻*t*相对于其起始位置的位移*s*，绘制*s-t*图像，经数据处理后可得到相应的加速度*a*。

（3）对应于不同的n的a值见下表。n=2时的s-t图像如图(b)所示：由图（b）求出此时小车的加速度（保留2位有效数字），将结果填入下表。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *n* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| a/m·s-2 | 0.20 |  | 0.58 | 0.78 | 1.00 |

（4）利用表中的数据在图（c）中补齐数据点，并作出a-n图像。从图像可以看出：当物体质量一定是=时，物体的加速度与其所受的合外力成正比。



（5）利用*a*–*n*图像求得小车（空载）的质量为\_\_\_\_\_\_\_kg（保留2位有效数字，重力加速度取*g*=9.8 m·s–2）。

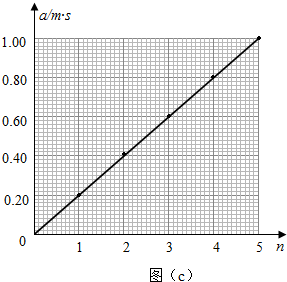
（6）若以“保持木板水平”来代替步骤（1），下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_（填入正确选项钱的标号）

A．*a*–*n*图线不再是直线

B．*a*–*n*图线仍是直线，但该直线不过原点

C．*a*–*n*图线仍是直线，但该直线的斜率变大

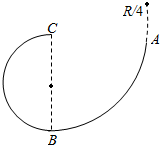
【答案】（3）0.39（4）如图所示（5）0.45（6）BC



【考点定位】验证牛顿第二定律的应用

【方法技巧】对于高中实验，要求能明确实验原理，认真分析各步骤，从而明确实验方法；同时注意掌握图象的性质，能根据图象进行分析，明确对应规律的正确应用

24．如图，在竖直平面内由圆弧AB和圆弧BC组成的光滑固定轨道，两者在最低点B平滑连接。AB弧的半径为*R*，BC弧的半径为。一小球在A点正上方与A相距处由静止开始自由下落，经A点沿圆弧轨道运动。



（1）求小球在B、A两点的动能之比；

（2）通过计算判断小球能否沿轨道运动到C点。

【答案】（1）（2）小球恰好可以沿轨道运动到C点

（2）若小球能沿轨道运动到C点，小球在C点所受轨道的正压力N应满足④

设小球在C点的速度大小为，根据牛顿运动定律和向心加速度公式有⑤

联立④⑤可得⑥

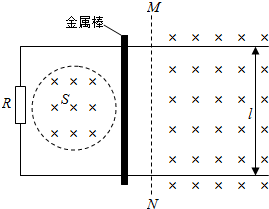
根据机械能守恒可得⑦

根据⑥⑦可知，小球恰好可以沿轨道运动到C点

【考点定位】考查了机械能守恒，牛顿运动定律，圆周运动，

【方法技巧】分析清楚小球的运动过程，把握圆周运动最高点临界速度的求法：重力等于向心力，同时要熟练运用机械能守恒定律．

25．如图，两条相距*l*的光滑平行金属导轨位于同一水平面（纸面）内，其左端接一阻值为*R*的电阻；一与导轨垂直的金属棒置于两导轨上；在电阻、导轨和金属棒中间有一面积为*S*的区域，区域中存在垂直于纸面向里的均匀磁场，磁感应强度打下*B*1随时间*t*的变化关系为，式中*k*为常量；在金属棒右侧还有一匀强磁场区域，区域左边界*MN*（虚线）与导轨垂直，磁场的磁感应强度大小为*B*0，方向也垂直于纸面向里。某时刻，金属棒在一外加水平恒力的作用下从静止开始向右运动，在*t*0时刻恰好以速度*v*0越过*MN*，此后向右做匀速运动。金属棒与导轨始终相互垂直并接触良好，它们的电阻均忽略不计。求



（1）在*t*=0到*t*=*t*0时间间隔内，流过电阻的电荷量的绝对值；

（2）在时刻*t*（*t*>*t*0）穿过回路的总磁通量和金属棒所受外加水平恒力的大小。

【答案】（1）（2）

【考点定位】考查了导体切割磁感线运动

【方法技巧】根据法拉第电磁感应定律，结合闭合电路欧姆定律，及电量表达式，从而导出电量的综合表达式，即可求解；根据磁通量的概念，∅=BS，结合磁场方向，即可求解穿过回路的总磁通量；根据动生电动势与感生电动势公式，求得线圈中的总感应电动势，再依据闭合电路欧姆定律，及安培力表达式，最后依据平衡条件，即可求解水平恒力大小

（二）选考题：共45分。请考生从给出的3道物理题、3道化学题、2道生物题中每科任选一题做答，并用2B铅笔在答题卡上把所选题目题号后的方框涂黑。注意所选题目的题号必须与所涂题目的题号一致，在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

33【物理选修3-3】（1）关于气体的内能，下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_。（填正确答案标号。选对1个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分。每选错1个扣3分，最低得分为0分）

A．质量和温度都相同的气体，内能一定相同

B．气体温度不变，整体运动速度越大，其内能越大

C．气体被压缩时，内能可能不变

D．一定量的某种理想气体的内能只与温度有关

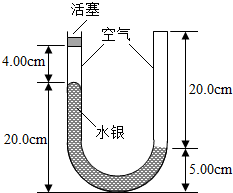
E．一定量的某种理想气体在等压膨胀过程中，内能一定增加

【答案】CDE

【考点定位】考查了分子热运动

【方法技巧】理想气体是一种理想化的物理模型，实际上并不存在；理想气体的内能仅与温度有关，与气体的体积无关；实际气体在温度不太低、压强不太大的情况下可以看做理想气体

（2）一U形玻璃管竖直放置，左端开口，右端封闭，左端上部有一光滑的轻活塞。初始时，管内汞柱及空气柱长度如图所示。用力向下缓慢推活塞，直至管内两边汞柱高度相等时为止。求此时右侧管内气体的压强和活塞向下移动的距离。已知玻璃管的横截面积处处相同；在活塞向下移动的过程中，没有发生气体泄漏；大气压强*p*0=75.0 cmHg。环境温度不变。



【答案】

【考点定位】考查了理想气体状态方程的应用

【方法技巧】由题意知两部分封闭气体的温度与环境温度保持相等，气体都作等温变化．先对左端气体研究，根据玻意耳定律求出活塞下移后的压强．水银面相平时，两部分气体的压强相等，再研究右端气体，求出活塞下移后的长度和气体压强，根据几何关系求解活塞向下移动的距离．

34【物理选修3-4】（1）由波源S形成的简谐横波在均匀介质中向左、右传播。波源振动的频率为20 Hz，波速为16 m/s。已知介质中P、Q两质点位于波源S的两侧，且P、Q和S的平衡位置在一条直线上，P、Q的平衡位置到S的平衡位置之间的距离分别为15.8 m、14.6 m，P、Q开始震动后，下列判断正确的是\_\_\_\_\_。（填正确答案标号。选对1个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分。每选错1个扣3分，最低得分为0分）

A．P、Q两质点运动的方向始终相同

B．P、Q两质点运动的方向始终相反

C．当S恰好通过平衡位置时，P、Q两点也正好通过平衡位置

D．当S恰好通过平衡位置向上运动时，P在波峰

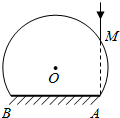
E．当S恰好通过平衡位置向下运动时，Q在波峰

【答案】BDE

【考点定位】机械波的传播

【方法技巧】在根据波的传播方向判断质点振动方向或者根据质点振动方向判断波传播方向时，走坡法是一种重要的方法，即下坡路上，上坡路下，简谐横波在传播过程中波上的各个质点只在平衡位置附近上下振动，不会随波迁移，当两个质点相隔波长的整数倍时，则这两个点为同相点，即振动步调相同，如果两个质点相隔半波长的奇数倍时，两个点为反相点，即振动步调相反

（2）如图，玻璃球冠的折射率为，其底面镀银，底面的半径是球半径的倍；在过球心O且垂直于底面的平面（纸面）内，有一与底面垂直的光线射到玻璃球冠上的M点，该光线的延长线恰好过底面边缘上的A点。求该光线从球面射出的方向相对于其初始入射方向的偏角。



【答案】

【考点定位】光的折射

【方法技巧】解决光学问题的关键要掌握全反射的条件、折射定律、临界角公式、光速公式，运用几何知识结合解决这类问题

35【物理选修3-5】

（1）一静止的铝原子核俘获一速度为m/s的质子p后，变为处于激发态的硅原子核，下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填正确的答案标号，选对一个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分，没错选1个扣3分，最低得分为零分）

A．核反应方程为

B．核反应方程过程中系统动量守恒

C．核反应过程中系统能量不守恒

D．核反应前后核子数相等，所以生成物的质量等于反应物的质量之和

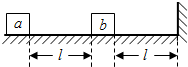
E．硅原子核速度的数量级为m/s，方向与质子初速度方向一致

【答案】ABE

【考点定位】考查了动量守恒，能量守恒，核反应方程，

【方法技巧】由质量数、电荷数守恒可知核反应方程；由动量守恒可知硅原子核速度的数量级及速度方向，本大题包含了3-5原子物理的内容，难度不大，但从题目来看考查范围很广，要求能全面掌握

（2）如图所示，水平地面上有两个静止的小物块a和b，其连线与墙垂直：a和b相距l；b与墙之间也相距l；a的质量为m，b的质量为m，两物块与地面间的动摩擦因数均相同，现使a以初速度向右滑动，此后a与b发生弹性碰撞，但b没有与墙发生碰撞，重力加速度大小为g，求物块与地面间的动摩擦力因数满足的条件。



【答案】

【考点定位】考查了动量守恒定律和能量守恒定律的应用

【方法技巧】该题要按时间顺序分析物体的运动过程和物理规律，知道弹性碰撞过程遵守动量守恒和能量守恒，要结合几何关系分析b与墙不相撞的条件