**2016年普通高等学校招生全国统一考试**

**理综物理部分**

**第Ⅰ卷**

**二、选择题：本题共8小题，每**[**小题6分．在**](http://www.21cnjy.com)**每小题给出的四个选项中，第14~18题只有一项符合题目要求，第19~21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．　　21\*cnjy\*com**

14．[2016·全国卷Ⅱ] 质量为*m*的物体用轻绳*AB*悬挂于天花板上．用水平向左的力*F*缓慢拉动绳的中点*O*，如图1­所示．用*T*表示绳*OA*段拉力的大小，在*O*点向左移动的过程中(　　)



图1­

A．*F*逐渐变大，*T*逐渐变大

B．*F*逐渐变大，*T*逐渐变小

C．*F*逐渐变小，*T*逐渐变大

D．*F*逐渐变小，*T*逐渐变小

15. [2016·全国卷Ⅱ] 如图1­所示，*P*是固定的点电荷，虚线是以*P*为圆心的两个圆．带电粒子*Q*在*P*的电场中运动．运动轨迹与两圆在同一平面内，*a*、*b*、*c*为轨迹上的三个点．若*Q*仅受*P*的电场力作用，其在*a*、*b*、*c*点的加速度大小分别为*aa*、*ab*、*ac*，速度大小分别为*va*、*vb*、*vc*，则(　　)



图1­

A．*aa*>*ab*>*ac*，*va*>*vc*>*vb*

B．*aa*>*ab*>*ac*，*vb*>*vc*>*va*

C．*ab*>*ac*>*aa*，*vb*>*vc*>*va*

D．*ab*>*ac*>*aa*，*va*>*vc*>*vb*

16．**C5**、**D6**、**E2**[2016·全国卷Ⅱ] 小球*P*和*Q*用不可伸长的轻绳悬挂在天花板上，*P*球的质量大于*Q*球的质量，悬挂*P*球的绳比悬挂*Q*球的绳短．将两球拉起，使两绳均被水平拉直，如图1­所示．将两球由静止释放，在各自轨迹的最低点(　　)



图1­

A．*P*球的速度一定大于*Q*球的速度

B．*P*球的动能一定小于*Q*球的动能

C．*P*球所受绳的拉力一定大于*Q*球所受绳的拉力

D．*P*球的向心加速度一定小于*Q*球的向心加速度

17．**I3**　**J1**[2016·全国卷Ⅱ] 阻值相等的四个电阻、电容器*C*及电池*E*(内阻可忽略)连接成如图1­所示电路．开关S断开且电流稳定时，*C*所带的电荷量为*Q*1；闭合开关S，电流再次稳定后，*C*所带的电荷量为*Q*2.*Q*1与*Q*2的比值为(　　)



图1­

A. B.

C. D.

18．**K2**[2016·全国卷Ⅱ] 一圆筒处于磁感应强度大小为*B*的匀强磁场中，磁场方向与筒的轴平行，筒的横截面如图所示．图中直径*MN*的两端分别开有小孔，筒绕其中心轴以角速度*ω*顺时针转动．在该截面内，一带电粒子从小孔*M*射入筒内，射入时的运动方向与*MN*成30°角．当筒转过90°时，该粒子恰好从小孔*N*飞出圆筒．不计重力．若粒子在筒内未与筒壁发生碰撞，则带电粒子的比荷为(　　)



图1­

A. B.

C. D.

19．**A2** 、**C2**、**E1**[2016·全国卷Ⅱ] 两实心小球甲和乙由同一种材料制成，甲球质量大于乙球质量．两球在空气中由静止下落，假设它们运动时受到的阻力与球的半径成正比，与球的速率无关．若它们下落相同的距离，则(　　)

A．甲球用的时间比乙球长

B．甲球末速度的大小大于乙球末速度的大小

C．甲球加速度的大小小于乙球加速度的大小

D．甲球克服阻力做的功大于乙球克服阻力做的功

20．**L2**[2016·全国卷Ⅱ] 法拉第圆盘发电机的示意图如图1­所示．铜圆盘安装在竖直的铜轴上，两铜片*P*、*Q*分别与圆盘的边缘和铜轴接触．圆盘处于方向竖直向上的匀强磁场*B*中．圆盘旋转时，关于流过电阻*R*的电流，下列说法正确的是(　　)



图1­

A．若圆盘转动的角速度恒定，则电流大小恒定

B．若从上向下看，圆盘顺时针转动，则电流沿*a*到*b*的方向流动

C．若圆盘转动方向不变，角速度大小发生变化，则电流方向可能发生变化

D．若圆盘转动的角速度变为原来的2倍，则电流在*R*上的热功率也变为原来的2倍

21．**C2**、 **E3**[2016·全国卷Ⅱ] 如图1­，小球套在光滑的竖直杆上，轻弹簧一端固定于*O*点，另一端与小球相连．现将小球从*M*点由静止释放，它在下降的过程中经过了*N*点．已知在*M*、*N*两点处，弹簧对小球的弹力大小相等，且∠*ONM*<∠*OMN*<.在小球从*M*点运动到*N*点的过程中(　　)



图1­

A．弹力对小球先做正功后做负功

B．有两个时刻小球的加速度等于重力加速度

C．弹簧长度最短时，弹力对小球做功的功率为零

D．小球到达*N*点时的动能等于其在*M*、*N*两点的重力势能差

22．**E4**[2016·全国卷Ⅱ] 某物理小组对轻弹簧的弹性势能进行探究，实验装置如图(a)所示：轻弹簧放置在光滑水平桌面上，弹簧左端固定，右端与一物块接触而不连接，纸带穿过打点计时器并与物块连接．向左推物块使弹簧压缩一段距离，由静止释放物块，通过测量和计算，可求得弹簧被压缩后的弹性势能．



图1­

(1)实验中涉及下列操作步骤：

①把纸带向左拉直

②松手释放物块

③接通打点计时器电源

④向左推物块使弹簧压缩，并测量弹簧压缩量

上述步骤正确的操作顺序是\_\_\_\_\_\_\_\_(填入代表步骤的序号)．

(2)图(b)中*M*和*L*纸带是分别把弹簧压缩到不同位置后所得到的实际打点结果．打点计时器所用交流电的频率为50 Hz.由*M*纸带所给的数据，可求出在该纸带对应的实验中物块脱离弹簧时的速度为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ m/s.比较两纸带可知，\_\_\_\_\_\_\_\_(填“*M*”或“*L*”)纸带对应的实验中弹簧被压缩后的弹性势能大．



图1­

23．**J10**[2016·全国卷Ⅱ] 某同学利用图(a)所示电路测量量程为2.5 V的电压表V的内阻(内阻为数千欧姆)，可供选择的器材有：电阻箱*R*(最大阻值99 999.9 Ω)，滑动变阻器*R*1(最大阻值50 Ω)，滑动变阻器*R*2(最大阻值5 kΩ)，直流电源*E*(电动势3 V)，开关1个，导线若干．

实验步骤如下：



图1­

①按电路原理图(a)连接线路；

②将电阻箱阻值调节为0，将滑动变阻器的滑片移到与图(a)中最左端所对应的位置，闭合开关S；

③调节滑动变阻器，使电压表满偏；

④保持滑动变阻器滑片的位置不变，调节电阻箱阻值，使电压表的示数为2.00 V，记下电阻箱的阻值．

回答下列问题：

(1)实验中应选择滑动变阻器\_\_\_\_\_\_\_\_(填“*R*1”或“*R*2”)．

(2)根据图(a)所示电路将图(b)中实物图连线．



图1­

(3)实验步骤④中记录的电阻箱阻值为630.0 Ω，若认为调节电阻箱时滑动变阻器上的分压不变，计算可得电压表的内阻为\_\_\_\_\_\_\_\_Ω(结果保留到个位)．

(4)如果此电压表是由一个表头和电阻串联构成的，可推断该表头的满刻度电流为\_\_\_\_\_\_\_\_(填正确答案标号)．

A．100 μA B．250 μA

C．500 μA D．1 mA

24．**L4**[2016·全国卷Ⅱ] 如图1­所示，水平面(纸面)内间距为*l*的平行金属导轨间接一电阻，质量为*m*、长度为*l*的金属杆置于导轨上．*t*＝0时，金属杆在水平向右、大小为*F*的恒定拉力作用下由静止开始运动．*t*0时刻，金属杆进入磁感应强度大小为*B*、方向垂直于纸面向里的匀强磁场区域，且在磁场中恰好能保持匀速运动．杆与导轨的电阻均忽略不计，两者始终保持垂直且接触良好，两者之间的动摩擦因数为*μ*.重力加速度大小为*g*.求：

(1)金属杆在磁场中运动时产生的电动势的大小；

(2)电阻的阻值．



图1­

25．**D6**、**E6**[2016·全国卷Ⅱ] 轻质弹簧原长为2*l*，将弹簧竖直放置在地面上，在其顶端将一质量为5*m*的物体由静止释放，当弹簧被压缩到最短时，弹簧长度为*l*.现将该弹簧水平放置，一端固定在*A*点，另一端与物块*P*接触但不连接．*AB*是长度为5*l*的水平轨道，*B*端与半径为*l*的光滑半圆轨道*BCD*相切，半圆的直径*BD*竖直，如图所示．物块*P*与*AB*间的动摩擦因数*μ*＝0.5.用外力推动物块*P*，将弹簧压缩至长度*l*，然后放开，*P*开始沿轨道运动，重力加速度大小为*g*.

(1)若*P*的质量为*m*，求*P*到达*B*点时速度的大小，以及它离开圆轨道后落回到*AB*上的位置与*B*点间的距离；

(2)若*P*能滑上圆轨道，且仍能沿圆轨道滑下，求*P*的质量的取值范围．



图1­

33．**H2**　**H3**[2016·全国卷Ⅱ] [物理——选修3­3]

**H2**、**H3**(1)一定量的理想气体从状态*a*开始，经历等温或等压过程*ab*、*bc*、*cd*、*da*回到原状态，其*p* ­*T*图像如图所示，其中对角线*ac*的延长线过原点*O*.下列判断正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_．



图1­

A．气体在*a*、*c*两状态的体积相等

B．气体在状态*a*时的内能大于它在状态*c*时的内能

C．在过程*cd*中气体向外界放出的热量大于外界对气体做的功

D．在过程*da*中气体从外界吸收的热量小于气体对外界做的功

E．在过程*bc*中外界对气体做的功等于在过程*da*中气体对外界做的功

**H2**(2)(10分)一氧气瓶的容积为0.08 m3，开始时瓶中氧气的压强为20个大气压．某实验室每天消耗1个大气压的氧气0.36 m3.当氧气瓶中的压强降低到2个大气压时，需重新充气．若氧气的温度保持不变，求这瓶氧气重新充气前可供该实验室使用多少天．

34．**N3**[2016·全国卷Ⅱ] [物理——选修3­4]

**N3**(1)关于电磁波，下列说法正确的是 \_\_\_\_\_\_\_\_．

A．电磁波在真空中的传播速度与电磁波的频率无关

B．周期性变化的电场和磁场可以相互激发，形成电磁波

C．电磁波在真空中自由传播时，其传播方向与电场强度、磁感应强度均垂直

D．利用电磁波传递信号可以实现无线通信，但电磁波不能通过电缆、光缆传输

E．电磁波可以由电磁振荡产生，若波源的电磁振荡停止，空间的电磁波随即消失

**G2**(2)一列简谐横波在介质中沿*x*轴正向传播，波长不小于10 cm.*O*和*A*是介质中平衡位置分别位于*x*＝0和*x*＝5 cm处的两个质点．*t*＝0时开始观测，此时质点*O*的位移为*y*＝4 cm，质点*A*处于波峰位置；*t*＝ s时，质点*O*第一次回到平衡位置，*t*＝1 s时，质点*A*第一次回到平衡位置．求：

(i)简谐波的周期、波速和波长；

(ii)质点*O*的位移随时间变化的关系式．

35．**O2**[2016·全国卷Ⅱ] [物理——选修3­5]

**O2**(1)在下列描述核过程的方程中，属于α衰变的是\_\_\_\_\_\_\_\_，属于β衰变的是\_\_\_\_\_\_\_\_，属于裂变的是\_\_\_\_\_\_\_\_，属于聚变的是\_\_\_\_\_\_\_\_．(填正确答案标号)

A. C→N＋e

B. P→S＋e

C. U→Th＋He

D. N＋He→O＋H

E. U＋n→Xe＋Sr＋2n

F. H＋H→He＋n

**F3**(2)如图1­所示，光滑冰面上静止放置一表面光滑的斜面体，斜面体右侧一蹲在滑板上的小孩和其面前的冰块均静止于冰面上．某时刻小孩将冰块以相对冰面3 m/s的速度向斜面体推出，冰块平滑地滑上斜面体，在斜面体上上升的最大高度为*h*＝0.3 m(*h*小于斜面体的高度)．已知小孩与滑板的总质量为*m*1＝30 kg，冰块的质量为*m*2＝10 kg，小孩与滑板始终无相对运动．取重力加速度的大小*g*＝10 m/s2.

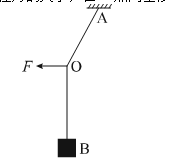
(i)求斜面体的质量；

(ii)通过计算判断，冰块与斜面体分离后能否追上小孩？



图1­

14．质量为*m*的物体用轻绳AB[悬挂于天花板](http://www.21cnjy.com)上．用水平向左的力*F*缓慢拉动绳的中点O，如图所示．用*T*表示绳OA段拉力的大小，在O点向左移动的过程中

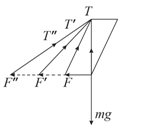


A．*F*逐渐变大，*T*逐渐变大 B．*F*逐渐变大，*T*逐渐变小

C．*F*逐渐变小，*T*逐渐变大 D．*F*逐渐变小，*T*逐渐变小

【答案】A

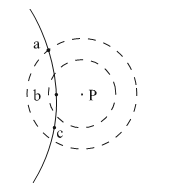
【解析】动态平衡问题，与的变化情况如图：



可得：



15．如图，P是固定的点电荷，虚线是以P为圆心的两个圆．带电粒子Q在P的电场中运动，运动轨迹与两圆在同一平面内，a、b、c为轨迹上的三个点．若Q仅受P的电场力作用，其在a、b、c点的加速度大小分别为，，，速度大小分别为，，，则【出处：21教育名师】



A．

B．

C．

D．

【答案】D

【解析】由库仑定律可知，粒子在a、b、c三点受到的电场力的大小关系为，由，可知

由题意可知，粒子Q的电性与P相同，受斥力作用

结合运动轨迹，得

16．小球P和Q用不可伸长的轻[绳悬挂在天花](http://www.21cnjy.com)板上，P球的质量大于Q球的质量，悬挂P球的绳比悬挂Q球的绳短．将两球拉起，使两绳均被水平拉直，如图所示，将两球由静止释放，在各自轨迹的最低点．21·cn·jy·com



A．P球的速度一定大于Q球的速度

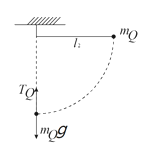
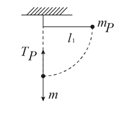
B．P球的动能一定小于Q球的动能

C．P球所受绳的拉力一定大于Q球所受绳的拉力

D．P球的向心加速度一定小于Q球的向心加速度

【答案】C

【解析】



由动能定理可知，

 ①

由 ，则 A错

  大小无法判断 B错

受力分析



 ②

 ③

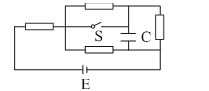
 ④

由①②③④得 

则 C对

 D错

17．阻值相等的四个电阻，电容器*C*及电池*E*（内阻可忽略）连接成如图所示电路．开关S断开且电流稳定时，*C*所带的电荷量为；闭合开关S，电流再次稳定后，*C*所带的电荷量为．与的比值为2·1·c·n·j·y

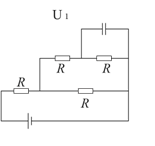


A． B． C． D．

【答案】C

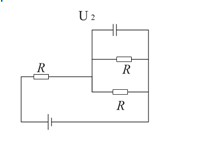
【解析】由已知可得：  则

S断开时等效电路如下





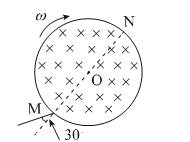
S闭合时等效电路如下





则

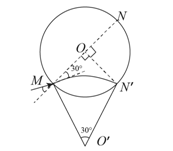
18．一圆筒处于磁感应强度大小为*B*的匀强磁场中，磁场方向与筒的轴平行，筒的横截面如图所示．图中直径MN的两端分别开有小孔．筒绕其中心轴以角速度顺时针转动．在该截面内，一带电粒子从小孔M射入筒内，射入时的运动方向与MN成角．当筒转过时，该粒子恰好从小孔N飞出圆筒．不计重力．若粒子在筒内未与筒壁发生碰撞，则带电粒子的比荷为2-1-c-n-j-y



A． B． C． D．

【答案】A

【解析】如图所示，由几何关系可知粒子的运动轨迹圆心为，



由粒子在磁场中的运动规律可知

 ①

 ②

由①②得即比荷 ③

由圆周运动与几何关系可知



即

则 ④

又有 ⑤

由③④⑤得 

19．两实心小[球甲和乙由同](http://www.21cnjy.com)一种材料制成，甲球质量大于乙球质量．两球在空气中由静止下落，假设它们运动时受到的阻力与球的半径成正比，与球的速率无关．若它们下落相同的距离，则www.21-cn-jy.com

A．甲球用的时间比乙球长

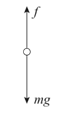
B．甲球末速度的大小大于乙球末速度的大小

C．甲球加速度的大小小于乙球加速度的大小

D．甲球克服阻力做的功大于乙球克服阻力做的功

【答案】BD

【解析】由已知 设 ① 则受力分析得



 ②

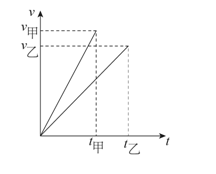
 ③

 ④

由①②③④得 

由  可知 C错

由v-t图可知甲乙位移相同，则



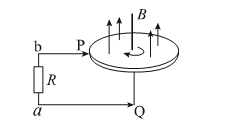
 B对

 A错

由功的定义可知   

则 D对

20．法拉第圆盘发动机的示[意图如图所示](http://www.21cnjy.com)．铜圆盘安装在竖直的铜轴上，两铜片P、Q分别与圆盘的边缘和铜轴接触．圆盘处于方向竖直向上的匀强磁场*B*中．圆盘旋转时，关于流过电阻*R*的电流，下列说法正确的是21cnjy.com



A．若圆盘转动的角速度恒定，则电流大小恒定

B．若从上向下看，圆盘顺时针转动，则电流沿*a*到*b*的方向流动

C．若圆盘转动方向不变，角速度大小发生变化，则电流方向可能发生变化

D．若圆盘转动的角速度变为原来的两倍，则电流在*R*上的热功率也变为原来的2倍

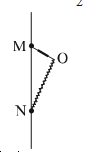
【答案】AB

【解析】将圆盘看成无数[幅条组成，它](http://www.21cnjy.com)们都在切割磁感线从而产生感应电动势，出现感应电流：根据右手定则圆盘上感应电流从边缘向中心，则当圆盘顺时针转动时，流过电阻的电流方向从*a*到*b21\*cnjy\*com*

由法拉第电磁感应定律得感生电动势 A对，C错

由 得 当 变为2倍时，*P*变为原来的4倍

21．如图，小球套在光滑的竖直杆上，轻弹簧一端固定于O点，另一端与小球相连．现将小球从M点由静止释放，它在下降的过程中经过了N点，已知在M、N两点处，弹簧对小球的弹力大小相等．且，在小球从M点运动到N点的过程中



A．弹力对小球先做正功后做负功

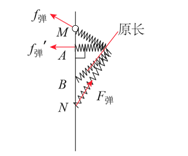
B．有两个时刻小球的加速度等于重力加速度

C．弹簧长度最短时，弹力对小球做功的功率为零

D．小球到达N点时的动能等于其在M、N两点的重力势能差

【答案】BCD

【解析】由题意可知在运动过程中受力如下



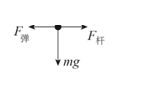
小球的位移为*MN*

则从 弹簧处于压缩态，则弹力做负功

从 弹簧从压缩变为原长，弹力做正功

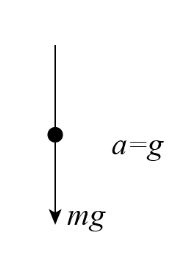
从 弹簧从原长到伸长，弹力做负功，则A错

在A点受力如下



则 即，B对

在B点弹簧处于原长则受力如下



在A点时， 垂直于杆，则 ，C对

从M到N小球与弹簧机械能守恒，则

 即

由于M、N两点弹簧弹力相同，由胡克定律可知，弹簧形变量相同，则，即，D对.

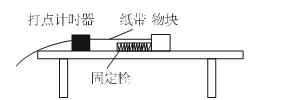
**第Ⅱ卷**

**三、非选择题：本卷包括必考题和选考题两部分．第22~32题为必考题．每个试题考生都必须作答．第33~40题为选考题，考生根据要求作答．【版权所有：21教育】**

**（一）必考题（共129分）**

22．（6分）

某物理小组对轻弹簧的弹[性势能进行探](http://www.21cnjy.com)究，实验装置如图（*a*）所示：轻弹簧放置在光滑水平桌面上，弹簧左端固定，右端与一物块接触而不连接，纸带穿过打点计时器并与物块连接．向左推物块使弹簧压缩一段距离，由静止释放物块，通过测量和计算，可求得弹簧被压缩后的弹性势能．



图a

⑴ 实验中涉及到下列操作步骤：

①把纸带向左拉直

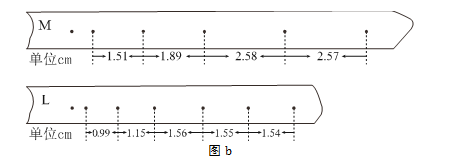
②松手释放物块

③接通打点计时器电源

④向左推物块使弹簧压缩，并测量弹簧压缩量

上述步骤正确的操作顺序是 （填入代表步骤的序号）．

⑵ 图（b）中M和L纸带是分别把弹簧压缩到不同位置后所得到的实际打点结果．打点计时器所用交流电的频率为50Hz．由M纸带所给的数据，可求出在该纸带对应的实验中物块脱离弹簧时的速度为 ．比较两纸带可知， （填“M”或“L”）纸带对应的实验中弹簧被压缩后的弹性势能大．【来源：21·世纪·教育·网】



【答案】⑴④①③②

⑵1.29 M

【解析】：⑴略

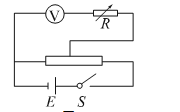
⑵脱离弹簧后物体应该匀速直线运动，则

由能量守恒可知，物体的末动能越大，则弹簧被压缩时的弹性势能越大，

则

23．（9分）

某同学利用图（*a*）所示电路测量量程为2.5V的电压表的内阻（内阻为数千欧姆），可供选择的器材有：电阻箱*R*（最大阻值），滑动变阻器（最大阻值），滑动变阻器（最大阻值），直流电源*E*（电动势3V），开关1个，导线若干．



图a

实验步骤如下：

①按电路原理图（*a*）连接线路；

②将电阻箱阻值调节为0，将滑动变阻器的滑片移到与图（*a*）中最左端所对应的位置，闭合开关S；

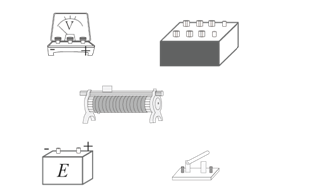
③调节滑动变阻器，使电压表满偏

④保持滑动变阻器滑片的位置不变，调节电阻箱阻值，使电压表的示数为2.00V，记下电阻箱的阻值．

回答下列问题：

⑴实验中应选择滑动变阻器 （填“”或“”）．

⑵根据图（*a*）所示电路将图（*b*）中实物图连线．



图b

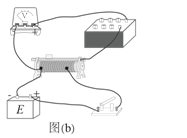
⑶实验步骤④中记录的电阻箱阻值为，若认为调节电阻箱时滑动变阻器上的分压不变，计算可得电压表的内阻为 （结果保留到个位）．

⑷如果此电压表是由一个表头和电阻串联构成的，可推断该表头的满刻度电流为 （填正确答案标号）．21世纪教育网版权所有

A． B． C． D．

【答案】⑴

⑵



⑶ 2520

⑷ D

【解析】⑴实验原理类比于半偏法测电表内阻

电压表所在支路的总电压应该尽量不变化，即滑动变阻器选最大阻值小的即选

⑵ 略

⑶ 近似认为电压表所在电路的总电压不变，且流过电压表与变阻箱的电流不变， 则

⑷ 由欧姆定律可知，

24．（12分）

如图，水平面（纸面）内间距为*l*的平行金属导轨间接一电阻，质量为*m*、长度为*l*的金属杆置于导轨上．时，金属杆在水平向右、大小为*F*的恒定拉力作用下由静止开始运动．时刻，金属杆进入磁感应强度大小为*B*，方向垂直于纸面向里的匀强磁场区域，且在磁场中恰好能保持匀速运动．杆与导轨的电阻均忽略不计，两者始终保持垂直且接触良好，两者之间的动摩擦因数为．重力加速度大小为*g*．求21教育名师原创作品



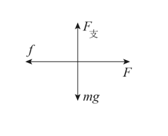
⑴ 金属杆在磁场中运动时产生的电动势的大小；

⑵ 电阻的阻值．

【答案】⑴

⑵ 

【解析】⑴ 由题意可知 时间内受力分析如下



 ①

 ②

物体做匀加速直线运动  ③

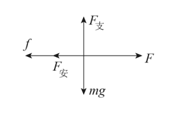
物体匀加进入磁场瞬间的速度为，则 ④

由法拉第电磁感应定律可知 ⑤

由①②③④⑤可得

 ⑥

⑵ 金属杆在磁场中的受力如下即



由杆在磁场中匀速直线运动可知

 ⑦

 ⑧

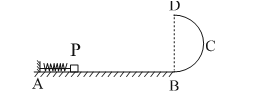
由安培力可知  ⑨

由欧姆定律可知  ⑩

由⑥⑦⑧⑨⑩可知

25．（20分）

轻质弹簧原长为2*l*，将弹簧竖直放置在地面上，在其顶端将一质量为5*m*的物体由静止释放，当弹簧被压缩到最短时，弹簧长度为*l*，现将该弹簧水平放置，一端固定在A点，另一端与物块P接触但不连接．AB是长度为5*l*的水平轨道，B端与半径*l*的光滑半圆轨道BCD相切，半圆的直径RD竖直，如图所示，物块P与AB间的动摩擦因数．用外力推动物块P，将弹簧压缩至长度*l*，然后放开，P开始沿轨道运动，重力加速度大小为*g*．



⑴若P的质量为*m*，求P到达B点时的速度的大小，以及它离开圆轨道后落回到AB上的位置与B点之间的距离；

⑵若P能滑上圆轨道，且仍能沿圆轨道滑下，求P的质量的取值范围．

【解析】⑴地面上，转化为，守恒

∴

，此时弹簧长度为*l*

：能量守恒：

即

：动能定理：

此后，物体做平抛运动：





∴B点速度，落点与B点距离为

⑵假设物块质量为

则：能量守恒：



解得：

若要滑上圆弧，则，即，解得

若要滑上圆弧还能沿圆弧滑下，则最高不能超过C点

此时 假设恰好到达C点，则根据能量守恒：



解得：

故若使物块不超过C点，

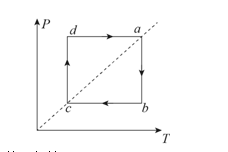
综上：

**（二）选考题：共45分．请考生从3道物理题，3道化学题，2道生物题中，每科任选一道作答，如果多做则每科按所做的第一题计分．21教育网**

33．【物理——选修3-3】（15分）

⑴（5分）一定量的理想气体从状态[a开始，经历](http://www.21cnjy.com)等温或等压过程ab、bc、cd、da回到原状态，其*p*-*T*图像如图所示．其中对角线ac的延长线过原点O．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．每选错一个扣3分，最低得分为0分）【来源：21cnj\*y.co\*m】



A．气体在a、c两状态的体积相等

B．气体在状态a时的内能大于它在状态*c*时的内能

C．在过程cd中气体向外界放出的热量大于外界对气体做的功

D．在过程da中气体从外界吸收的热量小于气体对外界做的功

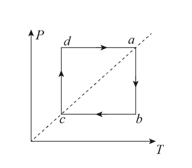
E．在过程bc中外界对气体做的功等于在过程da中气体对外界做的功

⑵（10分）一氧气瓶的容积为，开始时瓶中氧气的压强为20个大气压．某实验室每天消耗1个大气压的氧气．当氧气瓶中的压强降低到2个大气压时，需重新充气．若氧气的温度保持不变，求这瓶氧气重新充气前可供该实验室使用多少天．

【答案】（1）ABE

（2）4天

【解析】⑴



A：





即体积*V*不变，

B：理想气体内能是温度*T*的函数

而 故

C：cd过程为恒温升压过程，外界对系统做正功，但系统内能不变，故放热，放热量

D：da过程为恒压升温过程，体积增加，对外做功，故吸热

但吸热量

故

E：bc过程恒压降温，体积减小 

da过程

因为

故

⑵瓶中气体量



剩余气体量

每天用量 

（天）

34．【物理——选修3-4】（15分）

⑴（5分）关于[电磁波，下列](http://www.21cnjy.com)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．每选错一个扣3分，最低得分为0分）

A．电磁波在真空中的传播速度与电磁波的频率无关

B．周期性变化的电场和磁场可以相互激发，形成电磁波

C．电磁波在真空中自由传播时，其传播方向与电场强度、磁感应强度均垂直

D．利用电磁波传递信号可以实现无线通信，但电磁波不能通过电缆、光缆传输

E．电磁波可以由电磁振荡产生，若波源的电磁振荡停止，空间的电磁波随即消失

⑵（10分）一列简谐横波在介质中沿*x*轴正向传播，波长不小于10cm．O和A是介质中平衡位置分别位于和处的两个质点．时开始观测，此时质点O的位移为，质点A处于波峰位置；时，质点O第一次回到平衡位置，时，质点A第一次回到平衡位置．求21·世纪\*教育网

（ⅰ）简谐波的周期、波速和波长；

（ⅱ）质点O的位移随时间变化的关系式．

【答案】 ⑴ABC

⑵（i）  

（ii）或者

【解析】（1）A选项，电磁波在真空中传播速度不变，与波长/频率无关

B选项，电磁波的形成即是变化的电场和变化的磁场互相激发得到

C选项，电磁波传播方向与电场方向与磁场方向垂直

D选项，光是一种电磁波，光可在光导纤维中传播

E选项，电磁振荡停止后，电磁波仍会在介质或真空中继续传播

（2）（i）时，*A*处质点位于波峰位置

时，*A*处质点第一次回到平衡位置

可知，

时，*O*第一次到平衡位置

时，*A*第一次到平衡位置

可知波从*O*传到*A*用时，传播距离

故波速，波长

（ii）设 

可知

又由时， ；，，

代入得 ，再结合题意得 

故或者

35．【物理——选修3-5】（15分）

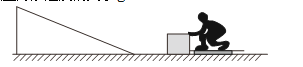
⑴（5分）在下列描述核过程的方程中，属于衰变的是 ，属于衰变的是 ，属于裂变的是 ，属于聚变的是 ．（填正确答案标号）

A． B．

C． D．

E． F．

⑵（10分）如图，光滑冰面上静止放置一表面光滑的斜面体，斜面体右侧一蹲在滑板上的小孩和其前面的冰块均静止于冰面上．某时刻小孩将冰块以相对冰面的速度向斜面体推出，冰块平滑地滑上斜面体，在斜面体上上升的最大高度为（*h*小于斜面体的高度）．已知小孩与滑板的总质量为，冰块的质量为，小孩与滑板始终无相对运动．取重力加速度的大小．www-2-1-cnjy-com



（ⅰ）求斜面体的质量；

（ⅱ）通过计算判断，冰块与斜面体分离后能否追上小孩？

【解析】⑴衰变C 衰变AB 裂变E 聚变F

⑵（ⅰ）规定水平向左为正

对小冰块与鞋面组成的系统

由动量守恒：

由能量守恒：

解得 

（ii）由动量守恒



由能量守恒

联立解得  

对小孩和冰块组成的系统：



解得 

即两者速度相同 故追不上