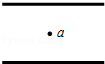
**2015年新课标II高考物理试卷**

**一、选择题：本题共8小题，每小题6分．在每小题给出的四个选项中，第1～4题只有一项符合题目要求，第5～8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．**

1．（6分）如图，两平行的带电金属板水平放置．若在两板中间a点从静止释放一带电微粒，微粒恰好保持静止状态．现将两板绕过a点的轴（垂直于纸面）逆时针旋转45°，再由a点从静止释放一同样的微粒，改微粒将（　　）



　 A．保持静止状态 B． 向左上方做匀加速运动

　 C．向正下方做匀加速运动 D． 向左下方做匀加速运动

解答： 解：在两板中间a点从静止释放一带电微粒，微粒恰好保持静止状态，微粒受重力和电场力平衡，故电场力大小F=mg，方向竖直向上；

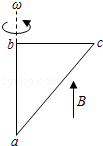
将两板绕过a点的轴（垂直于纸面）逆时针旋转45°，电场强度大小不变，方向逆时针旋转45°，故电场力逆时针旋转45°，大小仍然为mg；

故重力和电场力的大小均为mg，方向夹角为135°，故合力向左下方，微粒的加速度恒定，向左下方做匀加速运动；

故ABC错误，D正确；

故选：D．

2．（6分）如图，直角三角形金属框abc放置在匀强磁场中，磁感应强度大小为B，方向平行于ab边向上．当金属框绕ab边以角速度ω逆时针转动时，a、b、c三点的电势分别为Ua、Ub、Uc．已知bc边的长度为l．下列判断正确的是（　　）



　 A． Ua＞Uc，金属框中无电流

　 B． Ub＞Uc，金属框中电流方向沿a﹣b﹣c﹣a

　 C． Ubc=﹣Bl2ω，金属框中无电流

　 D． Ubc=Bl2ω，金属框中电流方向沿a﹣c﹣b﹣a

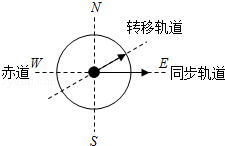
解答： 解：AB、导体棒bc、ac做切割磁感线运动，产生感应电动势，根据右手定则，感应电动势的方向从b到c，或者说是从a到c，故Ua=Ub＜Uc，磁通量一直为零，不变，故金属框中无电流，故A错误，B错误；

CD、感应电动势大小=Bl（）=Bl2ω，由于Ub＜Uc，所以Ubc=﹣Bl2ω，磁通量一直为零，不变，金属框中无电流，故C正确，D错误；



故选：C．

3．（6分）由于卫星的发射场不在赤道上，同步卫星发射后需要从转移轨道经过调整再进入地球同步轨道．当卫星在转移轨道上飞经赤道上空时，发动机点火，给卫星一附加速度，使卫星沿同步轨道运行．已知同步卫星的环绕速度约为3.1×103m/s，某次发射卫星飞经赤道上空时的速度为1.55×103m/s，此时卫星的高度与同步轨道的高度相同，转移轨道和同步轨道的夹角为30°，如图所示，发动机给卫星的附加速度的方向和大小约为（　　）



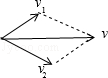
　 A．西偏北方向，1.9×103m/s B． 东偏南方向，1.9×103m/s

　 C．西偏北方向，2.7×103m/s D． 东偏南方向，2.7×103m/s

解答： 解：合速度为同步卫星的线速度，为：v=3.1×103m/s；

一个分速度为在转移轨道上的速度，为：v1=1.55×103m/s；

合速度与该分速度的夹角为30度，根据平行四边形定则，另一个分速度v2如图所示：



该分速度的方向为东偏南方向，根据余弦定理，大小为：

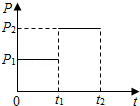


==1.9×103m/s．

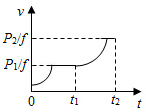
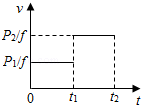
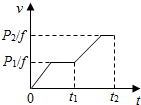
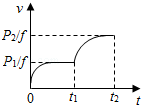


故选：B．

4．（6分）一汽车在平直公路上行驶．从某时刻开始计时，发动机的功率P随时间t的变化如图所示．假定汽车所受阻力的大小f恒定不变．下列描述该汽车的速度v随时间t变化的图线中，可能正确的是（　　）



　 A． B． C． D．



解答： 解：在0﹣t1时间内，如果匀速，则v﹣t图象是与时间轴平行的直线，如果是加速，根据P=Fv，牵引力减小；根据F﹣f=ma，加速度减小，是加速度减小的加速运动，当加速度为0时，即F1=f，汽车开始做匀速直线运动，此时速度v1==．所以0﹣t1时间内，v﹣t图象先是平滑的曲线，后是平行于横轴的直线；



在t1﹣t2时间内，功率突然增加，故牵引力突然增加，是加速运动，根据P=Fv，牵引力减小；再根据F﹣f=ma，加速度减小，是加速度减小的加速运动，当加速度为0时，即F2=f，汽车开始做匀速直线运动，此时速度v2==．所以在t1﹣t2时间内，即v﹣t图象也先是平滑的曲线，后是平行于横轴的直线．



故A正确，BCD错误；

故选：A

5．（6分）指南针是我国古代四大发明之一．关于指南针，下列说明正确的是（　　）

　 A． 指南针可以仅具有一个磁极

　 B． 指南针能够指向南北，说明地球具有磁场

　 C． 指南针的指向会受到附近铁块的干扰

　 D． 在指南针正上方附近沿指针方向放置一直导线，导线通电时指南针不偏转

解答： 解：A、不存在单独的磁单极子，指南针也不例外，故A错误；

B、指南针能够指向南北，说明地球具有磁场，地磁场是南北指向的，故B正确；

C、指南针的指向会受到附近铁块的干扰，是由于铁块被磁化后干扰了附近的地磁场，故C正确；

D、在指南针正上方附近沿指针方向放置一直导线，电流的磁场在指南针位置是东西方向的，故导线通电时指南针偏转90°，故D错误；

故选：BC．

6．（6分）有两个匀强磁场区域Ⅰ和Ⅱ，I中的磁感应强度是Ⅱ中的k倍，两个速率相同的电子分别在两磁场区域做圆周运动．与Ⅰ中运动的电子相比，Ⅱ中的电子（　　）

　 A． 运动轨迹的半径是Ⅰ中的k倍

　 B． 加速度的大小是Ⅰ中的k倍

　 C． 做圆周运动的周期是Ⅰ中的k倍

　 D． 做圆周运动的角速度是Ⅰ中的k倍

解答： 解：设Ⅱ中的磁感应强度为B，则Ⅰ中的磁感应强度为kB，

A、根据电子在磁场中运动的半径公式r=可知，Ⅰ中的电子运动轨迹的半径为，Ⅱ中的电子运动轨迹的半径为，所以Ⅱ中的电子运动轨迹的半径是Ⅰ中的k倍，所以A正确；



B、电子在磁场运动的洛伦兹力作为向心力，所以电子的加速度的大小为a=，所以Ⅰ中的电子加速度的大小为，Ⅱ中的电子加速度的大小为，所以Ⅱ的电子的加速度大小是Ⅰ中的倍，所以B错误；



C、根据电子在磁场中运动的周期公式T=可知，Ⅰ中的电子运动周期为，Ⅱ中的电子运动周期为，所以Ⅱ中的电子运动轨迹的半径是Ⅰ中的k倍，所以Ⅱ中的电子运动轨迹的周期是Ⅰ中的k倍，所以C正确；



D、做圆周运动的角速度ω=，所以Ⅰ中的电子运动角速度为，Ⅱ中的电子运动角速度为，在Ⅱ的电子做圆周运动的角速度是Ⅰ中的倍，所以D错误；



故选：AC．

7．（6分）在一东西向的水平直铁轨上，停放着一列已用挂钩连接好的车厢．当机车在东边拉着这列车厢以大小为a的加速度向东行驶时，连接某两相邻车厢的挂钩P和Q间的拉力大小为F；当机车在西边拉着这列车厢以大小为a的加速度向西行驶时，P和Q间的拉力大小仍为F．不计车厢与铁轨间的摩擦，每节车厢质量相同，则这列车厢的节数可能为（　　）

　 A．8 B． 10 C． 15 D． 18

解答： 解：设PQ两边的车厢数为P和Q，

当机车在东边拉时，根据牛顿第二定律可得，F=Pm•a，

当机车在西边拉时，根据牛顿第二定律可得，F=Qm•a，

根据以上两式可得，，



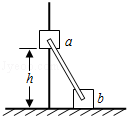
即两边的车厢的数目可能是2和3，或4和6，或6和9，或8和12，等等，

所以总的车厢的数目可能是5、10、15、20，

所以可能的是BC．

故选：BC．

8．（6分）如图，滑块a、b的质量均为m，a套在固定竖直杆上，与光滑水平地面相距h，b放在地面上，a、b通过铰链用刚性轻杆连接，由静止开始运动．不计摩擦，a、b可视为质点，重力加速度大小为g．则（　　）



　 A． a落地前，轻杆对b一直做正功

　 B． a落地时速度大小为



　 C． a下落过程中，其加速度大小始终不大于g

　 D． a落地前，当a的机械能最小时，b对地面的压力大小为mg

解答： 解：A、当a到达底端时，b的速度为零，b的速度在整个过程中，先增大后减小，动能先增大后减小，所以轻杆对b先做正功，后做负功．故A错误．

B、a运动到最低点时，b的速度为零，根据系统机械能守恒定律得：mAgh=mAvA2，解得vA=．故B正确．



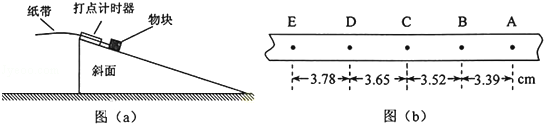
C、b的速度在整个过程中，先增大后减小，所以a对b的作用力先是动力后是阻力，所以b对a的作用力就先是阻力后是动力，所以在b减速的过程中，b对a是向下的拉力，此时a的加速度大于重力加速度，故C错误；

D、a、b整体的机械能守恒，当a的机械能最小时，b的速度最大，此时b受到a的推力为零，b只受到重力的作用，所以b对地面的压力大小为mg，故D正确；

故选：BD．

**三、非选择题：包括必考题和选考题两部分．第9题～第12题为必做题，每个考题考生都必须作答，第13为选考题，考生格局要求作答．**

9．（6分）（2015春•南昌校级期末）某学生用图（a）所示的实验装置测量物块与斜面的动摩擦因数．已知打点计时器所用电源的频率为50Hz，物块下滑过程中所得到的纸带的一部分如图（b）所示，图中标出了五个连续点之间的距离．



（1）物块下滑是的加速度a=　3.25　m/s2，打C点时物块的速度v=　1.79　m/s；

（2）已知重力加速度大小为g，求出动摩擦因数，还需测量的物理量是　C　（填正确答案标号）

A．物块的质量 B．斜面的高度 C．斜面的倾角．

解答： 解：（1）根据△x=aT2，有：



解得：a===3.25m/s2



打C点时物块的速度：

v=m/s=1.79m/s



（2）对滑块，根据牛顿第二定律，有：mgsinθ﹣μmgcosθ=ma

解得：μ=



故还需要测量斜面的倾角，故选：C；

故答案为：（1）3.25，1.79；（2）C．

10．（9分）电压表满偏时通过该表的电流是半偏时通过该表的电流的两倍．某同学利用这一事实测量电压表的内阻（半偏法）实验室提供材料器材如下：

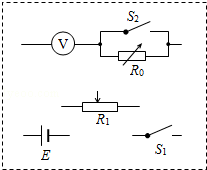
待测电压表（量程3V，内阻约为3000欧），电阻箱R0（最大阻值为99999.9欧），滑动变阻器R1（最大阻值100欧，额定电流2A），电源E（电动势6V，内阻不计），开关两个，导线若干．



（1）虚线框内为该同学设计的测量电压表内阻的电路图的一部分，将电路图补充完整．

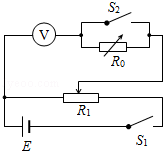
（2）根据设计的电路写出步骤：　移动滑动变阻器的滑片，以保证通电后电压表所在支路分压最小，闭合开关S1、S2，调节R1，使电压表的指针满偏，保证滑动变阻器的位置不变，断开开关S2，调节电阻箱R0使电压表的指针半偏，读取电阻箱所示的电阻值，此即为测得的电压表内阻；　．

（3）将这种方法测出的电压表内阻记为Rv′，与电压表内阻的真实值Rv相比，Rv′　＞　Rv（填“＞”“=”或“＜”），主要理由是　电压表串联电阻箱后认为电压不变，而实际该支路电压变大，则电阻箱分压大于计算值，则会引起测量值的偏大　．



解答： 解：（1）待测电压表电阻（3000欧姆）远大于滑动变阻器R1的电阻值（100欧姆），故滑动变阻器R1采用分压式接法；

电路图如图所示：



（2）移动滑动变阻器的滑片，以保证通电后电压表所在支路分压最小，闭合开关S1、S2，调节R1，使电压表的指针满偏，保证滑动变阻器滑片的位置不变，断开开关S2，调节电阻箱R0使电压表的指针半偏，读取电阻箱所示的电阻值，此即为测得的电压表内阻；

（3）电压表串联电阻箱后认为电压不变，而实际该支路电压变大，则电阻箱分压大于计算值，则会引起测量值的偏大，故Rv＜Rv′；

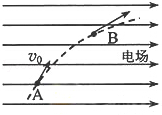
故答案为：

（1）如图所示；

（2）移动滑动变阻器的滑片，以保证通电后电压表所在支路分压最小，闭合开关S1、S2，调节R1，使电压表的指针满偏，保证滑动变阻器的位置不变，断开开关S2，调节电阻箱R0使电压表的指针半偏，读取电阻箱所示的电阻值，此即为测得的电压表内阻；

（3）＞，电压表串联电阻箱后认为电压不变，而实际该支路电压变大，则电阻箱分压大于计算值，则会引起测量值的偏大．

11．（12分）如图，一质量为m、电荷量为q（q＞0）的粒子在匀强电场中运动，A、B为其运动轨迹上的两点．已知该粒子在A点的速度大小为v0，方向与电场方向的夹角为60°；它运动到B点时速度方向与电场方向的夹角为30°．不计重力．求A、B两点间的电势差．



解答： 解：设带电粒子在B点的速度大小为vB，粒子在垂直电场方向的分速度不变，故：

vBsin30°=v0sin60° ①

解得：

②



设A、B间的电势差为UAB，由动能定理，有：

③



联立②③解得：



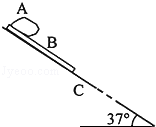
答：A、B两点间的电势差为．



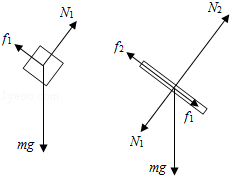
12．（20分）下暴雨时，有时会发生山体滑坡或泥石流等地质灾害．某地有一倾角为θ=37°（sin37°=）的山坡C，上面有一质量为m的石板B，其上下表面与斜坡平行；B上有一碎石堆A（含有大量泥土），A和B均处于静止状态，如图所示．假设某次暴雨中，A浸透雨水后总质量也为m（可视为质量不变的滑块），在极短时间内，A、B间的动摩擦因数μ1减小为，B、C间的动摩擦因数μ2减小为0.5，A、B开始运动，此时刻为计时起点；在第2s末，B的上表面突然变为光滑，μ2保持不变．已知A开始运动时，A离B下边缘的距离l=27m，C足够长，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力．取重力加速度大小g=10m/s2．求：

（1）在0～2s时间内A和B加速度的大小

（2）A在B上总的运动时间．



解答： 解：（1）在0～2s时间内，A和B的受力如图所示，



其中f1、N1是A与B之间的摩擦力和正压力的大小，f2、N2是B与C之间的摩擦力和正压力的大小，方向如图所示．

由滑动摩擦力公式和力的平衡条件得

f1=μ1N1 ①

N1=mgcosθ ②

f2=μ2N2 ③

N2=N1+mgcosθ ④

规定沿斜面向下为正，设A和B的加速度分别为a1和a2，

由牛顿第二定律得

mgsinθ﹣f1=ma1 ⑤

mgsinθ+f1﹣f2=ma2 ⑥

联立①②③④⑤⑥式，并代入题给的条件得

a1=3m/s2 ⑦

a2=1m/s2⑧

（2）在t1=2s时，设A和B的速度分别为v1和v2，则

v1=a1t1=6m/s ⑨

v2=a2t1=2m/s ⑩

t＞t1时，设A和B的加速度分别为a1′和a2′，此时A与B之间摩擦力为零，同理可得

a1′=6m/s2⑪

a2′=﹣2m/s2⑫

即B做减速运动．

设经过时间t2，B的速度减为零，则有

v2+a2′t2=0⑬

联立⑩⑫⑬式得

t2=1s

在t1+t2时间内，A相对于B运动的距离为

s=



=12m＜27m

此后B静止不动，A继续在B上滑动．

设再经过时间t3后A离开B，则有

l﹣s=



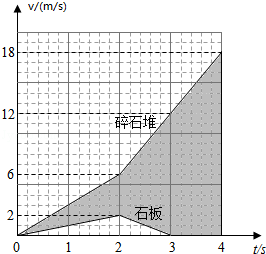
可得

t3=1s（另一解不合题意，舍去）

设A在B上总的运动时间为t总，有

t总，=t1+t2+t3=4s

（利用下面的速度图线求解也可）



答：（1）在0～2s时间内A和B加速度的大小分别为3m/s2和1m/s2；

（2）A在B上总的运动时间为4s．

**（二）选考题，共45分。请考生从给出的3题中任选一题作答**

**[物理——选修3-3]（15分）**

13．（5分）（2015春•莱芜校级期末）关于扩散现象，下来说法正确的是（　　）

　 A． 温度越高，扩散进行得越快

　 B． 扩散现象是不同物质间的一种化学反应

　 C． 扩散现象是由物质分子无规则运动产生的

　 D． 扩散现象在气体、液体和固体中都能发生

　 E． 液体中的扩散现象是由于液体的对流形成的

解答： 解：A、温度越高，分子热运动越激烈，所以扩散进行得越快，故A正确；

B、扩散现象是分子热运动引起的分子的迁移现象，没有产生新的物质，是物理现象，故B错误；

CD、扩散现象是由物质分子无规则热运动产生的分子迁移现象，可以在固体、液体、气体中产生，扩散速度与温度和物质的种类有关，故CD正确；

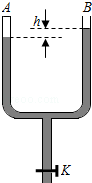
E、液体中的扩散现象是由于液体分子的热运动产生的，故E错误．

故选：ACD．

14．（10分）如图，一粗细均匀的U形管竖直放置，A侧上端封闭，B侧上端与大气相通，下端开口处开关K关闭，A侧空气柱的长度为l=10.0cm，B侧水银面比A侧的高h=3.0cm．现将开关K打开，从U形管中放出部分水银，当两侧水银面的高度差为h1=10.0cm时将开关K关闭．已知大气压强p0=75.0cmHg．

（i）求放出部分水银后A侧空气柱的长度；

（ii）此后再向B侧注入水银，使A、B两侧的水银面达到同一高度，求注入的水银在管内的长度．



解答： 解：（i）以cmHg为压强单位．设A侧空气柱长度l=10.0cm时压强为p，当两侧的水银面的高度差为h1=10.0cm时，空气柱的长度为l1，压强为p1，由玻意耳定律，有：

pl=p1l1 ①

由力学平衡条件，有：

p=p0+h ②

打开开关放出水银的过程中，B侧水银面处的压强始终为p0，而A侧水银面处的压强随空气柱长度的增加逐渐减小，B、A两侧水银面的高度差也随着减小，直至B侧水银面低于A侧水银面h1为止，由力学平衡条件，有：

p1=p0﹣h1 ③

联立①②③，并代入题目数据，有：

l1=12cm ④

（ii）当A、B两侧的水银面达到同一高度时，设A侧空气柱的长度为l2，压强为P2，由玻意耳定律，有：

pl=p2l2 ⑤

由力学平衡条件有：

p2=p0 ⑥

联立②⑤⑥式，并代入题目数据，有：

l2=10.4cm ⑦

设注入水银在管内的长度为△h，依题意，有：

△h=2（l1﹣l2）+h1 ⑧

联立④⑦⑧式，并代入题目数据，有：

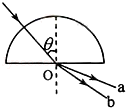
△h=13.2cm

答：（i）放出部分水银后A侧空气柱的长度为12cm；

（ii）注入的水银在管内的长度为13.2cm．

**[物理——选修3-4]（15分）**

15．如图，一束光沿半径方向射向一块半圆柱形玻璃砖，在玻璃砖底面上的入射角为θ，经折射后射出a、b两束光线．则（　　）



　 A． 在玻璃中，a光的传播速度小于b光的传播速度

　 B． 在真空中，a光的波长小于b光的波长

　 C． 玻璃砖对a光的折射率小于对b光的折射率

　 D． 若改变光束的入射方向使θ角逐渐变大，则折射光线a首先消失

　 E． 分别用a、b光在同一个双缝干涉实验装置上做实验，a光的干涉条纹间距大于b光的干涉条纹间距

解答： 解：AC、光线a的偏折程度大，根据折射定律公式n=，光线a的折射率大；再根据公式v=，光线a在玻璃中的传播速度小，故A正确，C错误；



B、光线a的折射率大，说明光线a的频率高，根据c=λf，光线a在真空中的波长较短，故B正确；

D、若改变光束的入射方向使θ角逐渐变大，则折射光线a的折射角先达到90°，故先发生全反射，先消失，故D正确；

E、光线a在真空中的波长较短，根据双缝干涉条纹间距公式，分别用a、b光在同一个双缝干涉实验装置上做实验，a光的干涉条纹间距小于b光的干涉条纹间距，故E错误；



故选：ABD．

16．平衡位置位于原点O的波源发出的简谐横波在均匀介质中沿水平x轴传播，P、Q为x轴上的两个点（均位于x轴正向），P与O的距离为35cm，此距离介于一倍波长与二倍波长之间．已知波源自t=0时由平衡位置开始向上振动，周期T=1s，振幅A=5cm．当波传到P点时，波源恰好处于波峰位置；此后再经过5s，平衡位置在Q处的质点第一次处于波峰位置．求：

（i）P、Q间的距离；

（ii）从t=0开始到平衡位置在Q处的质点第一次处于波峰位置时，波源在振动过程中通过的路程．

解答： 解：（i）由题意，O、P两点间的距离与波长λ之间满足

OP= ①



波速v与波长的关系为

v= ②



在t=5s的时间间隔内，波传播的路程为vt．

由题意有

vt=PQ+λ ③

式中，PQ为P、Q间的距离．

由①②③式和题给数据，得

PQ=133cm

（ii）Q处的质点第一次处于波峰位置时，波源运动的时间为

t1=t+T

波源从平衡位置开始运动，每经过T，波源运动的路程为A．

有题给条件得

t1=25×T

故t1时间内，波源运动的路程为

s=25A=125cm

答：（i）P、Q间的距离为133cm；

（ii）从t=0开始到平衡位置在Q处的质点第一次处于波峰位置时，波源在振动过程中通过的路程为125cm．

**[物理——选修3-5]（15分）**

17．实物粒子和光都具有波粒二象性．下列事实中突出体现波动性的是（　　）

　 A． 电子束通过双缝实验装置后可以形成干涉图样

　 B． β射线在云室中穿过会留下清晰的径迹

　 C． 人们利用慢中子衍射来研究晶体的结构

　 D． 人们利用电子显微镜观测物质的微观结构

　 E． 光电效应实验中，光电子的最大初动能与入射光的频率有关，与入射光的强度无关

解答： 解：A、干涉是波具有的特性，电子束通过双缝实验装置后可以形成干涉图样，说明电子具有波动性，所以A正确；

B、β粒子在云室中受磁场力的作用，做的是圆周运动，与波动性无关，所以B错误；

C、可以利用慢中子衍射来研究晶体的结构，说明中子可以产生衍射现象，说明具有波动性，所以C正确；

D、人们利用电子显微镜观测物质的微观结构，说明电子可以产生衍射现象，说明具有波动性，所以D正确；

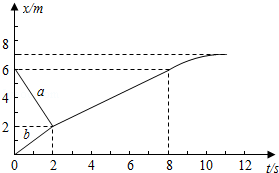
E、光电效应实验，说明的是能够从金属中打出光电子，说明的是物质的粒子性，所以E错误；

故选：ACD．

18．两滑块a、b沿水平面上同一条直线运动，并发生碰撞；碰撞后两者粘在一起运动；经过一段时间后，从光滑路段进入粗糙路段．两者的位置x随时间t变化的图象如图所示．求：

（i）滑块a、b的质量之比；

（ii）整个运动过程中，两滑块克服摩擦力做的功与因碰撞而损失的机械能之比．



解答： 解：（i）设a、b的质量分别为m1、m2，a、b碰撞前地速度为v1、v2．

由题给的图象得

v1=﹣2m/s ①

v2=1m/s ②

a、b发生完全非弹性碰撞，碰撞后两滑块的共同速度为v．

由题给的图象得

v=m/s ③

由动量守恒定律得

m1v1+m2v2=（m1+m2）v ④

联立①②③④式得

m1：m2=1：8

（ii）由能量守恒得，两滑块因碰撞损失的机械能为

△E=



由图象可知，两滑块最后停止运动，

由动能定理得，两滑块克服摩擦力所做的功为

W=



联立⑥⑦式，并代入数据得

W：△E=1：2

答：（i）滑块a、b的质量之比为1：8；

（ii）整个运动过程中，两滑块克服摩擦力做的功与因碰撞而损失的机械能之比为1：2．