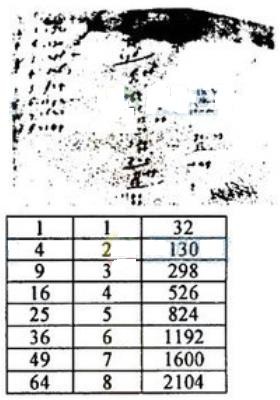
**2012-2019 年高考物理全国 1 试题**

1、选择题

2012-14．伽利略根据小球在斜面上运动的实验和理想实验，提出了惯性的概念，从而奠定了牛顿力学的基础。早期物理学家关于惯性有下列说法，其中正确的是

A．物体抵抗运动状态变化的性质是惯性B．没有力作用，物体只能处于静止状态

1. 行星在圆周轨道上保持匀速率运动的性质是惯性
2. 运动物体如果没有受到力的作用，将继续以同一速度沿同一直线运动

【答案】AD

2013-14．右图是伽利略 1604 年做斜面实验时的一页手稿照片， 照片左上角的三列数据如下表。表中第二列是时间，第三列是物体沿斜面运动的距离，第一列是伽利略在分析实验数据时添加的。根据表中的数据，伽利略可以得出的结论是

1. 物体具有惯性
2. 斜面倾角一定时，加速度与质量无关 C.物体运动的距离与时间的平方成正比 D.物体运动的加速度与重力加速度成正比

【答案】C

2014-14．在法拉第时代，下列验证“由磁产生电”设想的实验中，能观察到感应电流的是A、将绕在磁铁上的线圈与电流表组成一闭合回路，然后观察电流表的变化

B、在一通电线圈旁放置一连有电流表的闭合线圈，然后观察电流表的变化

C、将一房间内的线圈两端与相邻房间的电流表连接，往线圈中插入条形磁铁后，再到相邻房间去观察电流表的变化

D、绕在同一铁环上的两个线圈，分别接电源和电流表，在给线圈通电或断电的瞬间，观察电流表的变化

【答案】D

2015-14. 两相邻匀强磁场区域的磁感应强度大小不同，方向平行。一速度方向与磁感应强度方向垂直的带电粒子（不计重力），从较强磁场区域进入到较弱磁场区域后，粒子的

A. 轨道半径减小，角速度增大 B. 轨道半径减小，角速度减小

C. 轨道半径增大，角速度增大 D. 轨道半径增大，角速度减小

【答案】D

2016-14.一平行板电容器两极板之间充满云母介质，接在恒压直流电源上，若将云母介质移出， 则电容器

A．极板上的电荷量变大，极板间的电场强度变大B．极板上的电荷量变小，极板间的电场强度变大C．极板上的电荷量变大，极板间的电场强度不变

D．极板上的电荷量变小，极板间的电场强度不变

【答案】D

2017-14．将质量为 1.00kg 的模型火箭点火升空，50g 燃烧的燃气以大小为 600m/s 的速度从火箭喷口在很短时间内喷出。在燃气喷出后的瞬间，火箭的动量大小为（喷出过程中重力和空气阻力

可忽略）

A．30 kgm/s

C．6.0×10 2 kgm/s

【答案】A

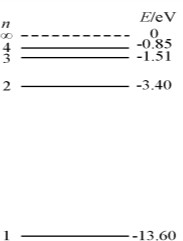
B．5.7×10 2 kgm/s

D．6.3×10 2 kgm/s

2018-14. 高铁列车在启动阶段的运动可看作初速度为零的匀加速直线运动。在启动阶段，列车的动能

A*.*与它所经历的时间成正比 B*.*与它的位移成正比

C*.*与它的速度成正比 D*.*与它的动量成正比

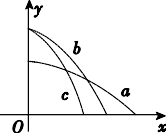
【答案】B

2019-14．氢原子能级示意图如图所示。光子能量在1.63eV~3.10eV的光为可见光。要使处于基态（*n*=1）的氢原子被激发后可辐射出可见光光子，最少应给氢原子提供的能量为

A．12.09 eV B．10.20 eV

C．1.89 eV D．1.5l eV

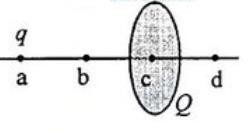
【答案】A

2012-15．如图，*x* 轴在水平地面内，*y* 轴沿竖直方向。图中画出了从 *y* 轴上沿 *x* 轴正向抛出的三个小球 *a*、*b* 和 *c* 的运动轨迹，其中 *b* 和 *c* 是从同一点抛出的。不计空气阻力，则

A．*a* 的飞行时间比 *b* 的长 B．*b* 和 *c* 的飞行时间相同

C．*a* 的水平速度比 *b* 的小 D．*b* 的初速度比 *c* 的大

【答案】BD

2013-15．如图，一半径为 *R* 的圆盘上均匀分布着电荷量为 *Q* 的电荷，在垂直于圆盘且过圆心 *c* 的轴线上有a、 b、d 三个点，a 和 b、b 和 c、 c 和 d 间的距离均为 *R*，在 a 点处有一电荷量为 *q* (*q*>O) 的固定点电荷。已知 b 点处的场强为零，则 d 点处场强的大小为(*k* 为静电

力常量)

1. *k* 3*q*

*R*2

1. *k* 10*q*

9*R*2

1. *k Q*  *q*

*R*2

1. *k* 9*Q*  *q*

9*R*2

【答案】B

2014-15．关于通电直导线在匀强磁场中所受的安培力，下列说法正确的是A．安培力的方向可以不垂直于直导线

1. 安培力的方向总是垂直于磁场的方向
2. 安培力的的大小与通电直导线和磁场方向的夹角无关
3. 将直导线从中点折成直角，安培力的大小一定变为原来的一半

【答案】B

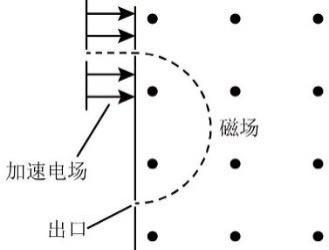
2015-15. 如图，直线 a、b 和 c、d 是处于匀强电场中的两组平行线，M、N、P、Q 是它们的交点，四点处电势分别为 *φ*M、*φ*N、*φ*P、*φ*Q。一电子由 M 点分别运动到 N 点和 P 点的过程中，电场力

所做的负功相等。则 a b

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| M | Q |  |
| N | P |  |

1. 直线a 位于某一等势面内，*φ*M>*φ*Q c
2. 直线 c 位于某一等势面内，*φ*M>*φ*N
3. 若电子由 M 点运动到Q 点，电场力做正功 d
4. 若电子由P 点运动到Q 点，电场力做负功

【答案】B

2016-15.现代质谱仪可用来分析比质子重很多的离子，其示意图如图所示，其中加速电压恒定。质子在入口处从静止开始被加速电场加速，经匀强磁场偏转后从出口离开

磁场。若某种一价正离子在入口处从静止开始被同一加速电场加速，为使它经匀强磁场偏转后仍从同一出口离开磁场，需将磁感应强度增加到原来的 12 倍。此离子和质子的质量比约为

A．11 B．12 C．121 D．144

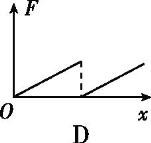
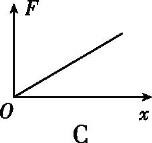
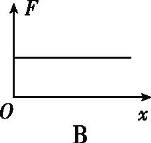
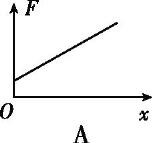
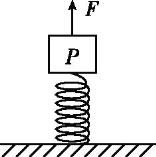
【答案】D

2017-15. 发球机从同一高度向正前方依次水平射出两个速度不同的乒乓球（忽略空气的影响）。速度较大的球越过球网，速度较小的球没有越过球网，其原因是

1. 速度较小的球下降相同距离所用的时间较多
2. 速度较小的球在下降相同距离时在竖直方向上的速度较大C．速度较大的球通过同一水平距离所用的时间较少

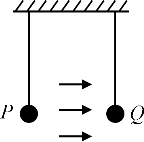
D．速度较大的球在相同时间间隔内下降的距离较大

【答案】C

2018-15. 如图所示，轻弹簧的下端固定在水平桌面上，上端放有物块 *P*，系统处于静止状态。现用一竖直向上的力 *F* 作用在 *P* 上，使其向上做匀加速直线运动，以 *x* 表示 *P* 离开静止位置的位移， 在弹簧恢复原长前，下列表示 *F* 和 *x* 之间关系的图像可能正确的是

【答案】A

2019-15．如图，空间存在一方向水平向右的匀强磁场，两个带电小球*P*和*Q*用相同的绝缘细绳悬挂在水平天花板下，两细绳都恰好与天花板垂直，则

A．*P* 和 *Q* 都带正电荷

B．*P* 和 *Q* 都带负电荷

C．*P* 带正电荷，*Q* 带负电荷

D．*P* 带负电荷，*Q* 带正电荷

【答案】D

——基本概念和规律，理解能力。考的是简单物理情境下（联系实际）的物理概念、规律的简

单应用，虽属经典但不落俗套。特别是 2013 年的题，渗透了物理学科思想和方法。

2012-16．如图，一小球放置在木板与竖直墙面之间。设墙面对球的压力大小为 *N*1，球对木板的压力大小为 *N*2. 以木板与墙连接点所形成的水平直线为轴，将木板从图示位置开始缓慢

地转到水平位置．不计摩擦，在此过程中

A．*N*1 始终减小，*N*2 始终增大 B．*N*1 始终减小，*N*2 始终减小

C．*N*1 先增大后减小，*N*2 始终减小 D．*N*1 先增大后减小，*N*2 先减小后增大

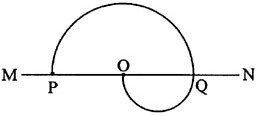
【答案】B

2013-16．一水平放置的平行板电容器的两极板间距为 *d*，极板分别与电池两极相连，上极板中心有一小孔(小孔对电场的影响可忽略不计)。小孔正上方 *d*/2 处的 *P* 点有一带电粒子，该粒子从静止开始下落，经过小孔进入电容器，并在下极板处(未写极板接触)返回。若将下极板向上平移 *d*/3，则从 *P* 点开始下落的相同粒子将

A.打到下极板上 B.在下极板处返回

C.在距上极板 *d*/2 处返回 D.在距上极板 2*d*/5 处返回

【答案】D

2014-16．如图，MN 为铝质薄平板，铝板上方和下方分别有垂直于图平面的匀强磁场（未画出）。一带电粒子从紧贴铝板上表面的P 点垂直于铝板向上射出，从 Q 点穿

越铝板后到达PQ 的中点O。已知粒子穿越铝板时，其动能损失一半， 速度方向和电荷量不变。不计重力。铝板上方和下方的磁感应强度大小之比为

2

A． 2 B.

【答案】D

C. 1 D.

# 2

2

2015-16. 一理想变压器的原、副线圈的匝数比为 3:1，在原副线圈的回路中分别接有阻值相同的电阻，原线圈一侧接在电压为 220V 的正弦交流电源上，如图所示，设副线圈回路中电阻两端的电

压为 *U*, 原副线圈回路中电阻消耗的功率的比值为 *k*，则 *R*



*～*

*R*

A. *U*  66V, *k*  1

9

C. *U*  66V, *k*  1

#### 3

B. *U*  22V, *k*  1

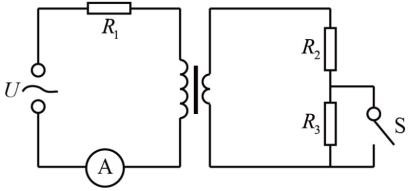
#### 9

D. *U*  22V, *k*  1

#### 3

【答案】A

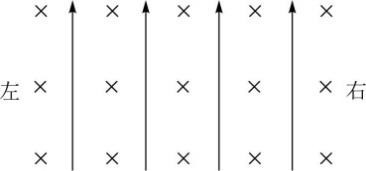
2016-16.一含有理想变压器的电路如图所示，图中电阻 *R*1，*R*2 和 *R*3 的阻值分别为 3Ω ，1Ω ，4Ω ，

○A 为理想交流电流表，*U* 为正弦交流电压源，输出电压的有效值恒定。当开关 S 断开时，电流表的示数为 *I*；当 S 闭合时，电流表的示数为 4*I*．该变压器原、副线圈匝数比为

A．2 B．3 C．4 D．5

【答案】B

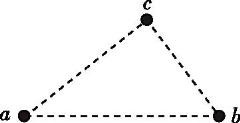
2017-16. 如图，空间某区域存在匀强电场和匀强磁场，电场方向竖直向上（与纸面平行），磁场方向垂直于纸面向量，三个带正电的微粒 *a*、*b*、*c* 电荷量相等，质量分别为 *m*a、*m*b、*m*c，已知在该

区域内，*a* 在纸面内做匀速圆周运动，*b* 在纸面内向右做匀速直线运动，*c* 在纸面内向左做匀速直线运动。下列选项正确的是

A．*m*a＞*m*b＞*m*c B．*m*b＞*m*a＞*m*c

C．*m*c＞*m*b＞*m*a D．*m*a＞*m*c＞*m*b

【答案】B

2018-16. 如图所示，三个固定的带电小球 *a*、*b* 和 *c*，相互间的距离分别为 *ab=*5 cm、*bc=*3 cm、*ca=*4 cm，小球 *c* 所受库仑力的合力的方向平行于 *a*、*b* 的连线。设小球 *a*、*b* 所带电荷量的比值的绝对值为 *k*，则



A*.a*、*b* 的电荷同号，*k=* B*.a*、*b* 的电荷异号，*k=*

C*.a*、*b* 的电荷同号，*k=* D*.a*、*b* 的电荷异号，*k=*

【答案】D

2019-16．最近，我国为“长征九号”研制的大推力新型火箭发动机联试成功，这标志着我国重型运载火箭的研发取得突破性进展。若某次实验中该发动机向后喷射的气体速度约为3km/s，产生的推力约为4.8×10 6N，则它在1s时间内喷射的气体质量约为

A．1.6×10 2 kg B．1.6×10 3 kg C．1.6×10 5 kg D．1.6×10 6 kg

【答案】B

2012-17．自耦变压器铁芯上只绕有一个线圈，原、副线圈都只取该线圈的某部分．一升压式自耦调压变压器的电路如图所示，其副线圈匝数可调．已知变压器线圈总匝数为 1900 匝；原线圈为 1100 匝，接在有效值为 220 V 的交流电源上．当变压器输出电压调至最大时，负载 *R* 上的功率为

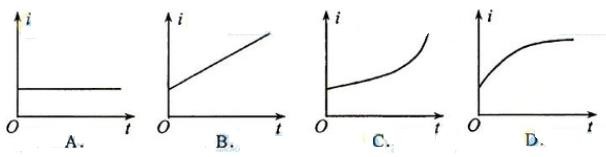
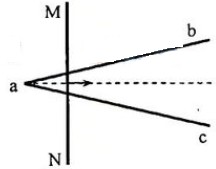
* 1. kW. 设此时原线圈中电流有效值为 *I*1，负载两端电压的有效值为 *U*2，且变压器是理想的，则 *U*2

和 *I*1 分别约为

A．380 V 和 5.3 A B．380 V 和 9.1 A

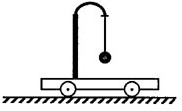
C．240 V 和 5.3 A D．240 V 和 9.1 A

【答案】B

2013-17．如图.在水平面(纸面)内有三根相同的均匀金属棒 ab、ac 和 MN，其中 ab、ac 在 a 点接触，构成“V”字型导轨。空间存在垂直于纸面的均匀磁场。用力使 MN 向右匀速运动，从图示位置开始计时，运动中 MN 始终与∠bac 的平分线垂直且和导轨保持良好接触。下列关于回路中电流 *i* 与时间 *t* 的关系图线，可能正确的是

【答案】A

2014-17．如图，用橡皮筋将一小球悬挂在小车的架子上，系统处于平衡状态，现使小车从静止开始向左加速，加速度从零开始逐渐增大到某一值，然后保持此值，小球稳定地偏离竖直方向某一

角度（橡皮筋在弹性限度内）。与稳定在竖直位置时相比，小球的高度

A.一定升高 B.一定降低

C.保持不变 D.升高或降低由橡皮筋的劲度系数决定

【答案】A

2015-17. 如图，一半径为 *R*，粗糙程度处处相同的半圆形轨道竖直固定放置，直径 *POQ* 水平， 一质量为 *m* 的质点自 *P* 点上方高度为 *R* 处由静止开始下落，恰好从 *P* 点进入轨道，质点滑到最低点*N* 时，对轨道的压力为 4*mg*，*g* 为重力加速度的大小。用 *W* 表示质点从 *P* 点运动到 *N* 点的过程中克

服摩擦力所做的功。则 *m*

1

1. *W*  *mgR* ，质点恰好可以到达 *Q* 点

*R*

# 2

*P O Q*

1

1. *W*  *mgR* ，质点不能到达 *Q* 点

*R*

*N*

# 2

1

1. *W*  *mgR* ，质点到达 *Q* 点后，继续上升一段距离

# 2

1

1. *W*  *mgR* ，质点到达 *Q* 点后，继续上升一段距离

# 2

【答案】C

2016-17.利用三颗位置适当的地球同步卫星，可使地球赤道上任意两点之间保持无线电通讯，目前地球同步卫星的轨道半径为地球半径的 6.6 倍，假设地球的自转周期变小，若仍仅用三颗同步卫星来实现上述目的，则地球自转周期的最小值约为

A．1h B．4h C．8h D．16h

【答案】B

2017-17. 大科学工程“人造太阳”主要是将氚核聚变反应释放的能量用来发电，氚核聚变反应方程是2 H 2 H→3 He 1 n ，已知2 H 的质量为 2.0136u，3 He 的质量为 3.0150u，1 n 的质量为 1.0087u，

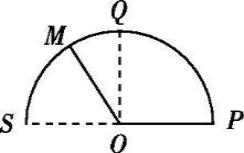
1 1 2 0 1 2 0

1u＝931MeV/c2。氚核聚变反应中释放的核能约为

A．3.7MeV B．3.3MeV C．2.7MeV D．0.93MeV

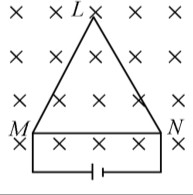
【答案】B

2018-17. 如图所示，导体轨道 *OPQS* 固定，其中 *PQS* 是半圆弧，*Q* 为半圆弧的中点，*O* 为圆心， 轨道的电阻忽略不计。*OM* 是有一定电阻、可绕 *O* 转动的金属杆，*M* 端位于 *PQS* 上，*OM* 与轨道接触良好。空间存在与半圆所在平面垂直的匀强磁场，磁感应强度的大小为 *B.* 现使 *OM* 从 *OQ* 位置以恒定的角速度逆时针转到 *OS* 位置并固定(过程Ⅰ)，再使磁感应强度的大小以一定的变化率从 *B* 增加

到 *B'*(过程Ⅱ)。在过程Ⅰ、Ⅱ中，流过 *OM* 的电荷量相等，则等于

A*. * B*. * C*. * D*.*2

【答案】B

2019-17．如图，等边三角形线框*LMN*由三根相同的导体棒连接而成，固定于匀强磁场中，线框平面与磁感应强度方向垂直，线框顶点*M、N*与直流电源两端相接，已如导体棒*MN*受到的安培力大小为*F*，则线框*LMN*受到的安培力的大小为

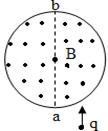
A．2*F* B．1.5*F* C．0.5*F* D．0

【答案】B

2012-18．如图，平行板电容器的两个极板与水平地面成一角度，两极板与一直流电源相连．若一带电粒子恰能沿图中所示水平直线通过电容器，则在此过程中，该粒子

A．所受重力与电场力平衡 B．电势能逐渐增加C．动能逐渐增加 D．做匀变速直线运动

【答案】BD

2013-18．如图，半径为 *R* 的圆是一圆柱形匀强磁场区域的横截面（纸面），磁感应强度大小为*B*，方向垂直于纸面向外，一电荷量为 *q*（*q*>0）。质量为 *m* 的粒子沿平行于直径 ab 的方向射入磁场区域，射入点与 ab 的距离为 *R*/2，已知粒子射出磁场与射入磁场时运动方向间的夹

角为 600，则粒子的速率为（不计重力）

## *qBR*

2*m*

【答案】B

## *qBR*

*m*

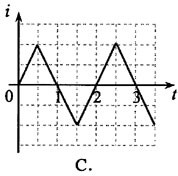
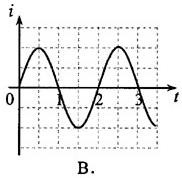
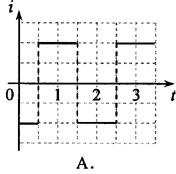
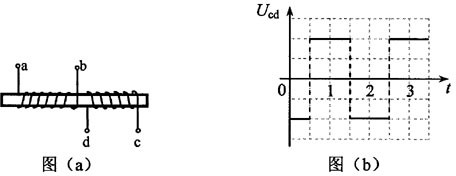
1. 3*qBR*

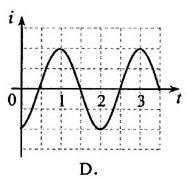
2*m*

1. 2*qBR*

## *m*

2014-18．如图（a），线圈 ab、cd 绕在同一软铁芯上。在 ab 线圈中通以变化的电流，用示波器测得线圈 cd 间电压如图（b）所示。已知线圈内部的磁场与流经线圈的电流成正比，则下列描述线圈 ab 中电流随时间变化关系的图中，可能正确的是





【答案】C

2015-18. 一带有乒乓球发射机的乒乓球台如图所示。水平台面的长和宽分别为 *L*1 和 *L*2，中间球网高度为 *h*，发射机安装于台面左侧边缘的中点，能以不同速率向右侧不同方向水平发射乒乓球， 发射点距台面高度为 3*h*，不计空气的作用，重力加速度为 *g*. 若乒乓球的发射速率 *v* 在某范围内， 通过选择合适的方向，就能使乒乓球落到球网右侧台面上，则 *v* 的最大取值范围为

1.  *v*  *L*2

*L*1 *g*

2 6*h*

*g*

6*h*

*L* (4*L* 2  *L* 2 )*g*

*g*

*h*

发射点

1. 1

#### 4

 *v* 

1 2

6*h*



球网

3*h*

乒乓球

*L*2

*L*1

1. *L*1

#### 2

 *v*  1

#### 2

*g*

6*h*

(4*L* 2  *L* 2 )*g*

6*h*

1 2

1. *L*1

#### 4

 *v* 

【答案】D

*g*

*h*

1 (4*L* 2  *L* 2 )*g*

2

1 2

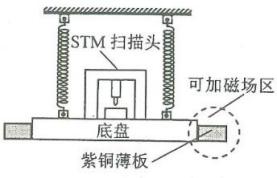
6*h*

2016-18.一质点做匀速直线运动，现对其施加一恒力，且原来作用在质点上的力不发生改变，则A．质点速度的方向总是与该恒力的方向相同

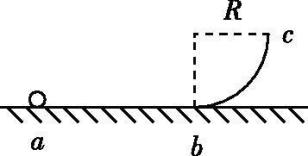
B．质点速度的方向不可能总是与该恒力的方向垂直C．质点加速度的方向总是与该恒力的方向相同 D．质点单位时间内速率的变化量总是不变

【答案】BC

2017-18. 扫描对到显微镜（STM）可用来探测样品表面原子尺寸上的形貌，为了有效隔离外界震动对 STM 的扰动，在圆底盘周边沿其径向对称地安装若干对紫铜薄板，并施加磁场来快速衰减其微小震动，如图所示，无扰动时，按下列四种方案对紫铜薄板施加恒磁场；出现扰动后，对于紫铜薄板上下及其左右震动的衰减最有效的方案是

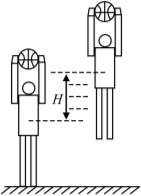
【答案】A

2018-18. 如图所示，*abc* 是竖直面内的光滑固定轨道，*ab* 水平，长度为 2*R*. *bc* 是半径为 *R* 的四分之一圆弧，与 *ab* 相切于 *b* 点，一质量为 *m* 的小球，始终受到与重力大小相等的水平外力的作用，自 *a* 点处从静止开始向右运动。重力加速度大小为 *g*，小球从 *a* 点开始运动到其轨迹最高点， 机械能的增量为

A*.*2*mgR* B*.*4*mgR* C*.*5*mgR* D*.*6*mgR*

【答案】C

2019-18．如图，篮球架下的运动员原地垂直起跳扣篮，离地后重心上升的最大高度为*H*。上升

第一个 *H* 所用的时间为*t* ，第四个 *H* 所用的时间为*t* 。不计空气阻力，则 *t*2 满足

4 1 4 2 *t*

1

A．1< *t*2 <2 B．2< *t*2 <3 C．3< *t*2 <4 D．4< *t*2 <5

*t*1 *t*1

【答案】C

*t*1 *t*1

2012-19．如图，均匀磁场中有一由半圆弧及其直径构成的导线框，半圆直径与磁场边缘重合。磁场方向垂直于半圆面(纸面)向里，磁感应强度大小为 *B*0。使该线框从静止开始绕过圆心 *O*、垂直于半圆面的轴以角速度 *ω* 匀速转动半周，在线框中产生感应电流。现使线框保持图中所示位置，磁

感应强度大小随时间线性变化，为了产生与线框转动半周过程中同样大小的电流，磁感应强度随时

*ΔB*

间的变化率*Δt* 的大小应为( )

*4ωB0*

*2ωB0*

*ωB0*

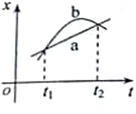
*ωB0*

A. *π* B.

*π* C.

*π* D. *2π*

【答案】C

2013-19．如图，直线 a 和曲线 b 分别是在平直公路上形式的汽车 a 和 b 的位置一时间（*x*－*t*） 图线，由图可知

1. 在时刻 *t*1，a 车追上b 车
2. 在时刻 *t*2，a、b 两车引动方向相反
3. 在 *t*1 到 *t*2 这段时间内，b 车的速率先减少后增加
4. 在 *t*1 到 *t*2 这段时间内，b 车的速率一直比 a 车的大

【答案】BC

2014-19．太阳系各行星几乎在同一平面内沿同一方向绕太阳做圆周运动。当地球恰好运行到某地外行星和太阳之间，且三者几乎排成一条直线的现象，天文学称为“行星冲日”。据报道，2014 年各行星冲日时间分别是：1 月 6 日木星冲日；4 月 9 日火星冲日；5 月 11 日土星冲日；8 月 29 日海王星冲日；10 月 8 日天王星冲日。已知地球及各地外行星绕太阳运动的轨道半径如下表所示，则下列判断正确的是

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 地球 | 火星 | 木星 | 土星 | 天王星 | 海王星 |
| 轨道半径(AU) | 1.0 | 1.5 | 5.2 | 9.5 | 19 | 30 |

A．各地外行星每年都会出现冲日现象B．在 2015 年内一定会出现木星冲日

C．天王星相邻两次冲日的时间间隔为土星的一半 D．地外行星中，海王星相邻两次冲日的时间间隔最短

【答案】BD

2015-19. 1824 年，法国科学家阿拉果完成了著名的“圆盘实验”。实验中将一铜圆盘水平放置， 在其中心正上方用柔软细线悬挂一枚可以自由旋转的磁针，如图所示。实验中发现，当圆盘在磁针的磁场中绕过圆盘中心的竖直轴旋转时，磁针也随着一起转动起来，但略有滞



后。下列说法正确的是

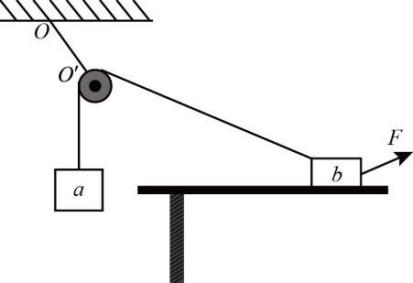
1. 圆盘上产生感应电动势了



圆铜盘

1. 圆盘内的涡电流产生的磁场导致磁针转动
2. 在圆盘转动的过程中，磁针的磁场穿整个圆盘的磁通量发生了变化
3. 圆盘中的自由电子随圆盘一起运动形成电流，此电流产生的磁场导致磁针运动

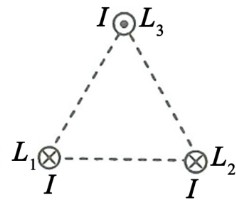
【答案】AB

2016-19.如图，一光滑的轻滑轮用细绳 *OO'*悬挂于 *O* 点；另一细绳跨过滑轮，其一端悬挂物块 *a*， 另一端系一位于水平粗糙桌面上的物块 *b*．外力 *F* 向右上方拉 *b*，整个系统处于静止状态。若 *F* 方向不变，大小在一定范围内变化，物块 *b* 仍始终保持静止，则

1. 绳 *OO'*的张力也在一定范围内变化
2. 物块 *b* 所受到的支持力也在一定范围内变化
3. 连接 *a* 和 *b* 的绳的张力也在一定范围内变化
4. 物块 *b* 与桌面间的摩擦力也在一定范围内变化

【答案】BD

2017-19. 如图，三根相互平行的固定长直导线 *L*1、*L*2 和 *L*3 两两等距，均通有电流 *I*，*L*1 中电流

方向与 *L*2 中的相同，与 *L*3 中的相反，下列说法正确的是A．*L*1 所受磁场作用力的方向与 *L*2、*L*3 所在平面垂直B．*L*3 所受磁场作用力的方向与 *L*1、*L*2 所在平面垂直

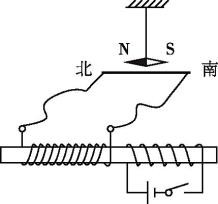


3

C．*L*1、*L*2 和 *L*3 单位长度所受的磁场作用力大小之比为1:1:

D．*L*1、*L*2 和 *L*3 单位长度所受的磁场作用力大小之比为 3 : 3 :1

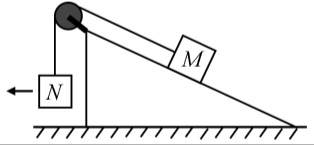
【答案】BC

2018-19. 如图所示，两个线圈绕在同一根铁芯上，其中一线圈通过开关与电源连接，另一线圈与远处沿南北方向水平放置在纸面内的直导线连接成回路。将一小磁针悬挂在直导线正上方，开关未闭合时小磁针处于静止状态。下列说法正确的是

1. 开关闭合后的瞬间，小磁针的N 极朝垂直纸面向里的方向转动
2. 开关闭合并保持一段时间后，小磁针的N 极指向垂直纸面向里的方向
3. 开关闭合并保持一段时间后，小磁针的N 极指向垂直纸面向外的方向
4. 开关闭合并保持一段时间再断开后的瞬间，小磁针的N 极朝垂直纸面向外的方向转动

【答案】AD

2019-19．如图，一粗糙斜面固定在地面上，斜面顶端装有一光滑定滑轮。一细绳跨过滑轮，其一端悬挂物块*N*。另一端与斜面上的物块*M*相连，系统处于静止状态。现用水平向左的拉力缓慢拉动*N*，直至悬挂*N*的细绳与竖直方向成45°。已知*M*始终保持静止，则在此过程中

A．水平拉力的大小可能保持不变 B．*M*所受细绳的拉力大小一定一直增加

C．*M*所受斜面的摩擦力大小一定一直增加D．*M*所受斜面的摩擦力大小可能先减小后增加

【答案】BD——

2012-20．如图，一载流长直导线和一矩形导线框固定在同一平面内，线框在长直导线右侧， 且其长边与长直导线平行．已知在 *t*＝0 到 *t*＝*t*1 的时间间隔内，直导线中电流 *i* 发生某种变化，而线框中的感应电流总是沿顺时针方向，线框受到的安培力的合力先水平向左、后水平向右。设电流 *i* 正方向与图中箭头所示方向相同，则 *i* 随时间 *t* 变化的图线可能是

【答案】A

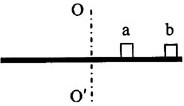
A B C D

2013-20．2012 年 6 曰 18 日，神州九号飞船与天宫一号目标飞行器在离地面 343km 的近圆轨道上成功进行了我国首次载人空间交会对接。对接轨道所处的空间存在极其稀薄的空气，下面说法正确的是

1. 为实现对接，两者运行速度的大小都应介于第一宇宙速度和第二宇宙速度之间
2. 如不加干预，在运行一段时间后，天宫一号的动能可能会增加C.如不加干预，天宫一号的轨道高度将缓慢降低

D.航天员在天宫一号中处于失重状态，说明航天员不受地球引力作用

【答案】BC

2014-20．如图，两个质量均为 *m* 的小木块 a 和 b（可视为质点）放在水平圆盘上，a 与转轴OO’ 的距离为 *l*，b 与转轴的距离为 2*l*，木块与圆盘的最大静摩擦力为木块所受重力的 *k* 倍，重力加速度大小为 *g*. 若圆盘从静止开始绕转轴缓慢地加速转动，用 *ω* 表示圆盘转动的角速度，下列说法正确的是

A．b 一定比a 先开始滑动

1. a、b 所受的摩擦力始终相等
2. ** 

*kg*

2*l*

1. 当** 

是 b 开始滑动的临界角速度

时，a 所受摩擦力的大小为 *kmg*

2*kg*

3*l*

【答案】AC

2015-20. 如图（a），一物块在 *t*＝0 时刻滑上一固定的斜面，其运动的 *v*‒*t* 图线如图（b）所示。

若重力加速度及图中的 *v*0、*v*1、*t*1 均为已知量，则可求出

1. 斜面的倾角



1. 物块的质量
2. 物块与斜面间的动摩擦因数
3. 物块沿斜面向上滑行的最大高度

【答案】ACD

*v*

*t*

*v*0

*t*1

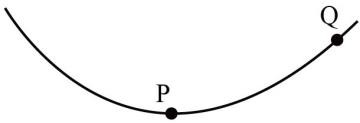
*- v*1

2*t*1

图（b）

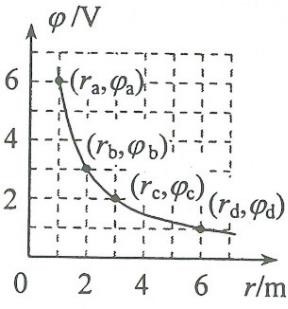
图（a）

2016-20.如图，一带负电荷的油滴在匀强电场中运动，其轨迹在竖直平面（纸面）内，且相对于过轨迹最低点 *P* 的竖直线对称。忽略空气阻力。由此可知

A．*Q* 点的电势比 *P* 点高

1. 油滴在 *Q* 点的动能比它在 *P* 点的大
2. 油滴在 *Q* 点的电势能比它在 *P* 点的大
3. 油滴在 *Q* 点的加速度大小比它在 *P* 点的小

【答案】AB

2017-20. 在一静止点电荷的电场中，任一点的电势 *φ* 与该点到点电荷的距离 *r* 的关系如图所示。电场中四个点 *a*、*b*、*c* 和 *d* 的电场强度大小分别 *Ea*、*Eb*、*Ec* 和 *Ed*。点 *a* 到点电荷的距离 *ra* 与点 *a* 的电势 *φ*a 已在图中用坐标（*ra*，*φ*a）标出，其余类推。现将一带正电的试探

电荷由 *a* 点依次经 *b*、*c* 点移动到 *d* 点，在相邻两点间移动的过程中，电场力所做的功分别为 *Wab*、*Wbc* 和 *Wcd*。下列选项正确的是

A．*Ea***:***Eb=*4**:**1 B．*Ec***:***Ed*=2**:**1

C．*Wab***:***Wbc*=3**:**1 D．*Wbc***:***Wcd*=1**:**3

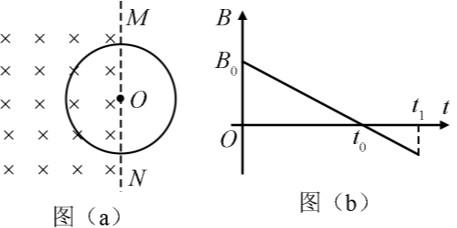
【答案】AC

2018-20. 2017 年，人类第一次直接探测到来自双中子星合并的引力波。根据科学家们复原的过

程，在两颗中子星合并前约 100 s 时，它们相距约 400 km，绕二者连线上的某点每秒转动 12 圈。将两颗中子星都看作是质量均匀分布的球体，由这些数据、引力常量并利用牛顿力学知识，可以估算出这一时刻两颗中子星

A*.*质量之积 B*.*质量之和 C*.*速率之和 D*.*各自的自转角速度

【答案】BC

2019-20. 空间存在一方向与直面垂直、大小随时间变化的匀强磁场，其边界如图（a）中虚线*MN*所示，一硬质细导线的电阻率为*ρ*、横截面积为*S*，将该导线做成半径为*r*的圆环固定在纸面内， 圆心*O*在*MN*上。*t*=0时磁感应强度的方向如图（a）所示：磁感应强度*B*随时间*t*的变化关系如图（b） 所示，则在*t*=0到*t*=*t*1的时间间隔内

A．圆环所受安培力的方向始终不变 B．圆环中的感应电流始终沿顺时针方向

1. 圆环中的感应电流大小为 *B*0 *rS*

4*t*0 **

*B*0 π*r*2

1. 圆环中的感应电动势大小为

【答案】BC——

4*t*0

2012-21．假设地球是一半径为 *R*、质量分布均匀的球体。一矿井深度为 *d*. 已知质量分布均匀的球壳对壳内物体的引力为零。矿井底部和地面处的重力加速度大小之比为

*R*

1. 1－*d*

*R*

【答案】A

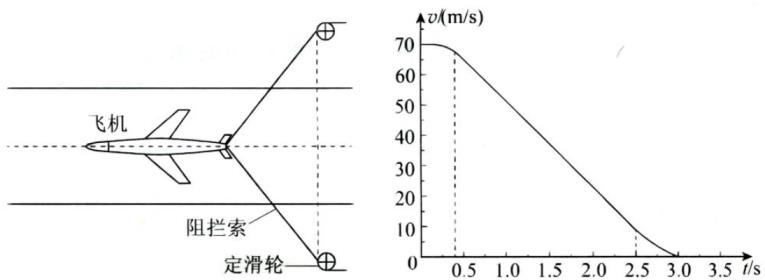
1. 1＋*d*
2. ( *R*  *d* )2

*R*

1. (

*R* )2

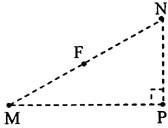
*R*  *d*

2013-21．(**0.26**)2012 年 11 日，“歼 15”舰载机在“辽宁号”航空母舰上着舰成功。图（a）为利用阻拦系统让舰载机在飞行甲板上快速停止的原理示意图。飞机着舰并成功钩住阻拦索后，飞机的动力系统立即关闭，阻拦系统通过阻拦索对飞机施加——作用力，使飞机在甲板上短距离滑行后停止，某次降落，以飞机着舰为计时零点，飞机在 *t*=0.4s 时恰好钩住阻拦索中间位置，其着舰到停止的速度一时间图线如图(b)所示。假如无阻拦索，飞机从着舰到停止需要的滑行距离约为 1000m。已知航母始终静止，重力加速度的大小为 *g*. 则

A.从着舰到停止，飞机在甲板上滑行的距离约为无阻拦索时的 1/10 B.在 0.4s－2.5s 时间内，阻拦索的张力几乎不随时间变化

1. 在滑行过程中，飞行员所承受的加速度大小会超过 2.5g
2. 在 0.4s－2.5s 时间内，阻拦系统对飞机做功的功率几乎不变

【答案】AC

2014-21．如图，在正点电荷 *Q* 的电场中有 M、N、P、F 四点，M、N、P 为直角三角形的三个顶点，F 为 MN 的中点，∠M=300。M、N、P、F 四点处的电势分别用 *φ*M、*φ*N、*φ*P、*φ*F 表示。已知*φ*M=*φ*N ，*φ*P=*φ*F，点电荷Q 在 M、N、P 三点所在平面内，则

1. 点电荷Q 一定在 MP 的连线上
2. 连接PF 的线段一定在同一等势面上
3. 将正试探电荷从P 点搬运到N 点，电场力做负功
4. *φ*P 大于 *φ*M

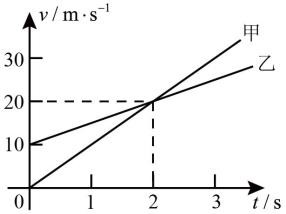
【答案】AD

2015-21. 我国发射的“嫦娥三号”登月探测器靠近月球后，先在月球表面附近的近似圆轨道上绕月运行，然后经过一系列过程，在离月面 4m 高处做一次悬停（可以认为是相对于月球静止），最后关闭发动机，探测器自由下落。已知探测器的质量约为 1.3×103kg，地球的质量约为月球的 81 倍， 地球半径约为月球的 3.7 倍，地球表面的重力加速度大小约为 9.8m/s2。则此探测器

1. 在着陆前的瞬间，速度大小约为 8.9m/s
2. 悬停时受到的反冲作用力约为 2×103N
3. 从离开近月圆轨道到着陆这段时间内，机械能守恒
4. 在近月圆轨道上运行的线速度小于人造卫星在近地圆轨道上运行的线速度

【答案】BD

2016-21.甲、乙两车在平直公路上同向行驶，其 *v*‒*t* 图像如图所示。已知两车在 *t*=3s 时并排行驶，

则

1. 在 *t*=1s 时，甲车在乙车后
2. 在 *t*=0 时，甲车在乙车前 7.5m C．两车另一次并排行驶的时刻是 *t*=2s

D．甲、乙两车两次并排行驶的位置之间沿公路方向的距离为 40m

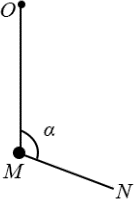
【答案】BD

2017-21. 如图，柔软轻绳 *ON* 的一端 *O* 固定，其中间某点 *M* 拴一重物，用手拉住绳的另一端 *N*，

π

初始时，*OM* 竖直且 *MN* 被拉直，*OM* 与 *MN* 之间的夹角为 *α*（**  ）。现将重物向右上方缓慢拉

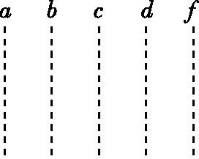
### 2

起，并保持夹角 *α* 不变。在 *OM* 由竖直被拉到水平的过程中

A．*MN* 上的张力逐渐增大 B．*MN* 上的张力先增大后减小

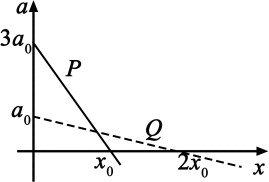
C．*OM* 上的张力逐渐增大 D．*OM* 上的张力先增大后减小

【答案】AD

2018-21. 图中虚线 *a*、*b*、*c*、*d*、*f* 代表匀强电场内间距相等的一组等势面，已知平面 *b* 上的电势为 2V*.* 一电子经过 *a* 时的动能为 10eV，从 *a* 到 *d* 的过程中克服电场力所做的功为 6eV*.* 下列说法正确的是

1. 平面 *c* 上的电势为零
2. 该电子可能到达不了平面 *f*
3. 该电子经过平面 *d* 时，其电势能为 4eV
4. 该电子经过平面 *b* 时的速率是经过 *d* 时的 2 倍

【答案】AB

2019-21. 在星球*M*上将一轻弹簧竖直固定在水平桌面上，把物体*P*轻放在弹簧上端，*P*由静止向下运动，物体的加速度*a*与弹簧的压缩量*x*间的关系如图中实线所示。在另一星球*N*上用完全相同的弹簧，改用物体*Q*完成同样的过程，其*a–x*关系如图中虚线所示，假设两星球均为质量均匀分布的球体。已知星球*M*的半径是星球*N*的3倍，则

A．*M*与*N*的密度相等B．*Q*的质量是*P*的3倍

C．*Q*下落过程中的最大动能是*P*的4倍

D．*Q* 下落过程中弹簧的最大压缩量是 *P* 的 4 倍

【答案】AC——

2、实验题考查内容分析

2012-22．某同学利用螺旋测微器测量一金属板的厚度．该螺旋测微器校零时的示数如图(a)所示，测量金属板厚度时的示数如图(b)所示．图(a)所示读数为 mm，图(b)所示读数为

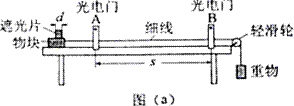
mm，所测金属板的厚度为 mm.



图(a) 图(b)

【答案】] 0.010 6.870 6.860

2013-22．图(a)为测量物块与水平桌面之间动摩擦因数的实验装置示意图。实验步骤如下：

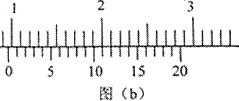
①用天平测量物块和遮光片的总质量 *M*、重物的质量 *m*；用游标卡尺测量遮光片的宽度 *d*；用米尺测最两光电门之间的距离 *s*；

②调整轻滑轮，使细线水平；

③让物块从光电门 A 的左侧由静止释放，用数字毫秒计分别测出遮光片经过光电门 A 和光电门 B 所用的时间 *Δt*A 和 *Δt*B，求出加速度 *a*；

④多次重复步骤③，求 *a* 的平均值*a* ；

⑤根据上述实验数据求出动摩擦因数 *μ*.

回答下列为题：

1. 测量 *d* 时，某次游标卡尺(主尺的最小分度为 1mm)的示如图（b） 所示。其读数为 cm
2. 物块的加速度 *a* 可用 *d*、*s*、Δ*t*A，和 Δ*t*B，表示为 *a=*
3. 动摩擦因数 *μ* 可用 *M*、*m*、*a* 和重力加速度 *g* 表示为 *μ*=
4. 如果细线没有调整到水平，由此引起的误差属于 （填“偶然误差”或”系统误差” ）



【答案】(1)0.960；(2) *a* 

1 ( 1

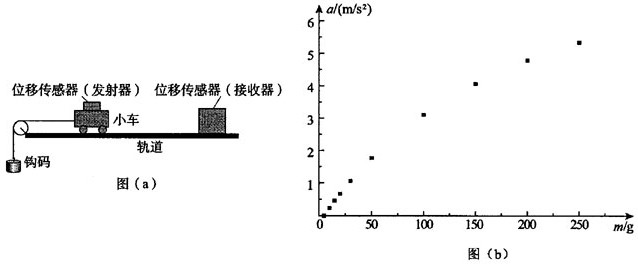
)2  ( 1

)2  ；(3) **  *mg*  (*M*  *m*)*a* ；(4)系统误差。

2*s* 



*tB* *tA*  *Mg*

2014-22．某同学利用图（a）所示实验装置及数字化系统获得了小车加速度 *a* 与钩码的质量 *m* 的对应关系图，如图（b）所示。实验中小车（含发射器）的质量为 200g，实验时选择了不可伸长的轻质细绳和轻定滑轮，小车的加速度由位移传感器及与之相连的计算机得到。回答下列问题：

1. 根据该同学的结果，小车的加速度与钩码的质量成 (填“线性”或“非线性”)关系。
2. 由图(b)可知，*a*－*m* 图线不经过原点，可能的原因是 。
3. 若利用本实验装置来验证“在小车质量不变的情况下，小车的加速度与作用力成正比”的

结论，并直接以钩码所受重力 *mg* 作为小车受到的合外力，则实验中应采取的改进措施是 ， 钩码的质量应满足的条件是 。

【答案】（1）非线性；（2）有摩擦力；（3）倾斜轨道以平衡摩擦力；要远远小于小车的质量。

2015-22. 某物理小组的同学设计了一个粗测玩具小车通过凹形桥最低点时的速度的实验。所用器材有：玩具小车、压力式托盘秤、凹形桥模拟器（圆弧部分的半径为 *R*＝0.20m）。完成下列填空：



# 凹形桥模拟器

9

0

1

8

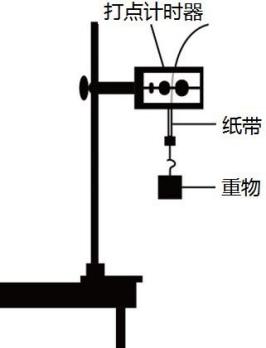
2

kg

托盘秤

图(a)

图(b)

1. 将凹形桥模拟器静置于托盘秤上，如图（a）所示，托盘秤的示数为 1.00kg；
2. 将玩具小车静置于凹形桥模拟器最低点时，托盘秤的示数如图（b）所示，该示数为 kg；
3. 将小车从凹形桥模拟器某一位置释放，小车经过最低点后滑向另一侧。此过程中托盘秤 的最大示数为 *m*；多次从同一位置释放小车，记录各次的 *m* 值如下表所示：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| *m*(kg) | 1.80 | 1.75 | 1.85 | 1.75 | 1.90 |

1. 根据以上数据，可求出小车经过凹形桥最低点时对桥的压力为 N；小车通过最低点时的速度大小为 m/s；（重力加速度大小取 9.80m/s2，计算结果保留 2 位有效数字）

【答案】（2）1.40；（4）*F*=7.9N，*v*=1.4m/s

2016-22.某同学用图（a）所示的实验装置验证机械能守恒定律，其中打点计时器的电源为交流电源，可以使用的频率有 20Hz、30Hz 和 40Hz，打出纸带的一部分如图（b）所示。

该同学在实验中没有记录交流电的频率 *f* ，需要用实验数据和其他条件进行推算。

1. 若从打出的纸带可判定重物匀加速下落，利用 *f* 和图（b）中给出的物理量可以写出：在打点计时器打出B 点时，重物下落的速度大小为 ，打出C 点时重物下落的速度大小为 ， 重物下落的加速度的大小为 ．
2. 已测得 *s*1=8.89cm，*s*2=9.50cm，*s*3=10.10cm；当重力加速度大小为 9.80m/ s2 ，试验中重物受

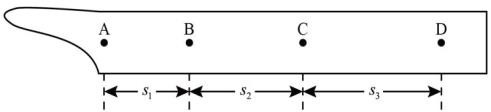
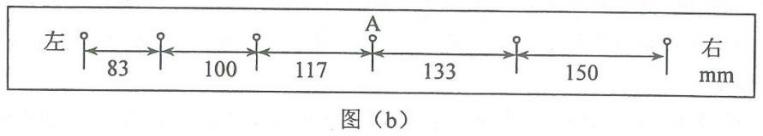
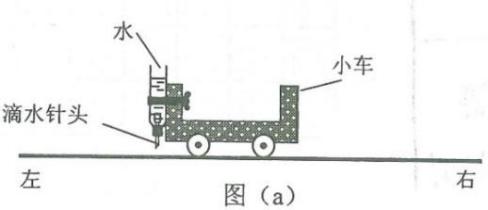
到的平均阻力大小约为其重力的 1%。由此推算出 *f* 为 Hz．

## *f f f* 2

【答案】⑴ *S*1  *S*2  ， *S*2  *S*3  ， *S*3  *S*1  ；⑵40

# 2 2 2

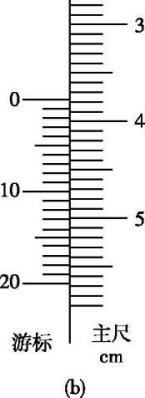
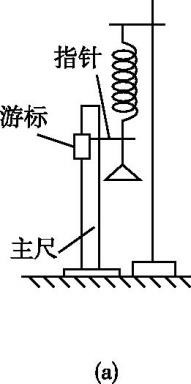
2017-22. 某探究小组为了研究小车在桌面上的直线运动，用自制“滴水计时器”计量时间。实验前，将该计时器固定在小车旁，如图（a）所示。实验时，保持桌面水平，用手轻推一下小车。在小车运动过程中，滴水计时器等时间间隔地滴下小水滴，图（b）记录了桌面上连续的 6 个水滴的位置。



（已知滴水计时器每 30 s 内共滴下 46 个小水滴）

* 1. 由图（b）可知，小车在桌面上是 （填“从右向左”或“从左向右”）运动的。
  2. 该小组同学根据图（b）的数据判断出小车做匀变速运动。小车运动到图（b）中 *A* 点位置时的速度大小为 m/s，加速度大小为 m/s2。（结果均保留 2 位有效数字）

【答案】（1）从右向左；（2）0.19 0.037

2018-22. 如图(a)所示，一弹簧上端固定在支架顶端，下端悬挂一托盘。一标尺由游标和主尺构成，主尺竖直固定在弹簧左边。托盘上方固定有一能与游标刻度线准确对齐的装置，简化为图中的指针。

现要测量图(a)中弹簧的劲度系数。当托盘内没有砝码时，移动游标，使其零刻度线对准指针，此时标尺读数为 1*.*950 cm；当托盘内放有质量为 0*.*100 kg 的砝码时，移动游标，再次使其零刻度线对准指针， 标尺示数如图(b)所示，其读数为 cm*.* 当地的重力加速度大小为

* 1. m/s2，此弹簧的劲度系数为 N/m(保留 3 位有效数字)。

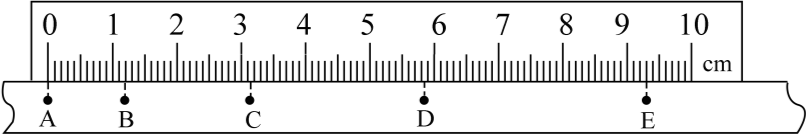
【答案】3*.*775 53*.*7

2019-22.某小组利用打点计时器对物块沿倾斜的长木板加速下滑时的运动进行研究。物块拖动纸带下滑，打出的纸带一部分如图所示。已知打点计时器所用交流电的频率为 50 Hz，纸带上标出的每两个相邻点之间还有 4 个打出的点未画出。在 ABCDE 五个点中，打点计时器最先打出的是 点，

在打出C 点时物块的速度大小为 m/（s

（保留 2 位有效数字）。

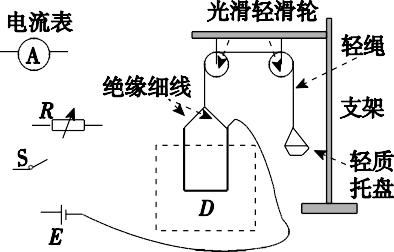
保留 3 位有效数字）；物块下滑的加速度大小为 m/s2



【答案】A；0.233；0.75

2012-23．图中虚线框内存在一沿水平方向、且与纸面垂直的匀强磁场．现通过测量通电导线在磁场中所受的安培力，来测量磁场的磁感应强度大小、并判定其方向．所用部分器材已在图中给出，其中 D 为位于纸面内的 U 形金属框，其底边水平，两侧边竖直且等长；*E* 为直流电源；*R* 为电阻箱；A 为电流表；S 为开关．此外还有细沙、天平、米尺和若干轻质导线．

* + 1. 在图中画线连接成实验电路图． (2)完成下列主要实验步骤中的填空：



①按图接线．

②保持开关S 断开，在托盘内加入适量细沙，使D 处于平衡状态；然后用天平称出细沙质量 *m*1.

③闭合开关S，调节 *R* 的值使电流大小适当，在托盘内重新

加入适量细沙，使D ；然后读出 ，并用天平称出 ．

④用米尺测量 ．

1. 用测得的物理量和重力加速度 *g* 表示磁感应强度的大小，可以得出 *B*＝ .
2. 判定磁感应强度方向的方法是：若 ，磁感应强度方向垂直纸面向外；反之，磁感应强度方向垂直纸面向里．

【答案】(1)图略

(2)③重新处于平衡状态；电流表的示数 *I*；此时细沙的质量 *m*2 ④D 的底边长度 *l*

*|m2－m1|g*

(3) *Il* ；(4)*m*2＞*m*1



2013-23.某学生实验小组利用图(a)所示电路，测量多用电表内电池的电动势和电阻“×1k”挡内部电路的总电阻。使用的器材有：

多用电表；

电压表：量程 5V，内阻十几千欧； 滑动变阻器：最大阻值 5kΩ

导线若干。

回答下列问题：

多用电表

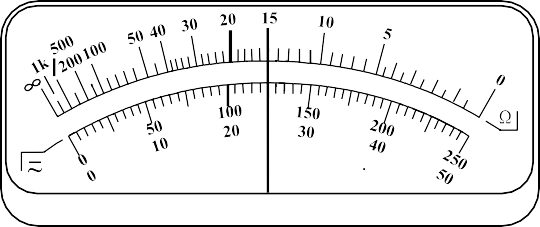
黑 红

1 2

V *+*

图(a)

1. 将多用电表挡位调到电阻“×1 k”挡，再将红表笔和黑表笔 ，调零点。
2. 将图((a)中多用电表的红表笔和 （填“1”或“2）端相连，黑表笔连接另一端。
3. 将滑动变阻器的滑片调到适当位置，使多角电表的示数如图(b)所示，这时电压表的示数如图(c)所示。多用电表和电压表的读数分别为 kΩ 和 V 。



**A-V-Ω**



**V**

1. 调节滑动变阻器的滑片，使其接入电路的阻值为零。此时多用电表和电压表的读数分别为12.0kΩ 和 4.00 V。从测量数据可知，电压表的内阻为 kΩ。



1. 多用电表电阻挡内部电路可等效为由一个无内阻的电池、一个理想电流表和一个电阻串联而成的电路，如图(d)所示。根据前面的实验数据计算可得，此多

用电表内电池的电动势为 V，电阻“×1k”挡内部电路的总电阻为 kΩ。

【答案】(1)短接；(2)1；(3)15.0，3.60； (4)12.0；(5)9.00，15.0

图(d)

2014-23．利用如图（a）所示电路，可以测量电源电动势和内阻，所用的实验器材有：

待测电源，电阻箱 *R*（最大阻值 999.9Ω），电阻 *R*0（阻值为 3.0Ω），电阻 *R*1（阻值为 3.0Ω），电流表○A （量程为 200mA，内阻为 *R*A=6.0Ω），开关 S。



A

*R*

*R*1

*R*0

S

实验步骤如下：

①将电阻箱阻值调到最大，闭合开关 S；

②多次调节电阻箱，记下电流表的示数 *I* 和电阻箱相应的阻值 *R*；

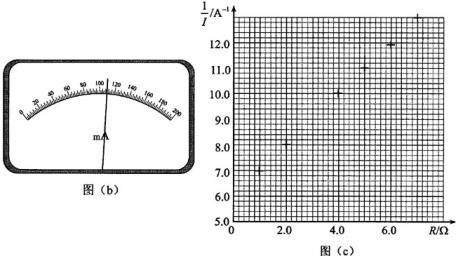
③以 1 为纵坐标，*R* 为横坐标，作 1  *R* 图线（用直线拟合）

*I I*

④求出直线的斜率 *k* 和在纵轴上的截距 *b*。回答下列问题：

1. 分别用 *E* 和 *r* 表示电源的电动势和内阻，则 1 与 *R* 的关系式为 。

*I*

1. 实验得到的部分数据如下表所示，其中电阻 *R*=3.0Ω 时电流表的示数如图（b）所示，读出数据，完成下表。答：① ，② 。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *R*/Ω | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 |
| *I*/A | 0.143 | 0.125 | ① | 0.100 | 0.091 | 0.084 | 0.077 |
| *I*－1/A－1 | 6.99 | 8.00 | ② | 10.0 | 11.0 | 11.9 | 13.0 |

1. 在图（c）的坐标纸上所缺数据点补充完整并作图，根据图线求得斜率 *k*= A11 ，截距

*b*= A1 。

1. 根据图线求得电源电动势 *E*= V，内阻 *r*= Ω。

【答案】（1） 1  3*R*  3*r* 15

*I E E*

（2）0.110，9.09

（3）图略；0.989（0.96～1.04），6.04（5.9～6.1） （4）3.03（2.7～3.3）；1.10（0.6～1.4） 2015-23. 图（a）为某同学改装和校准毫安表的电路图，其中虚线框内是毫安表的改装电路。



*b*

*c* A

*R*2

*R*1

mA

*a*



*R′*

*a*

*b*

*d*

*c*

图（*a*

*R*0 *R*

图（*b*

1. 已知毫安表表头的内阻为 100Ω，满偏电流为 1mA；*R*1 和 *R*2 为阻值固定的电阻。若使用

a 和 b 两个接线柱，电表量程为 3mA；若使用 a 和 c 两个接线柱，电表量程为 10mA。由题给条件和

数据，可以求出 *R*1= Ω，*R*2= Ω。

1. 现用一量程为 3mA、内阻为 150Ω的标准电流表○A 对改装电表的 3mA 挡进行校准，校准时需选取的刻度为 0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0mA。电池的电动势为 1.5V，内阻忽略不计；定值电阻 *R*0 有两种规格，阻值分别为 300Ω 和 1000Ω；滑动变阻器 *R* 有两种规格，最大阻值分别为 750Ω 和 3000Ω。则 *R*0 应选用阻值为 Ω 的电阻，*R* 应选用最大阻值为 Ω 的滑动变阻器。
2. 若电阻 *R*1 和 *R*2 中有一个因损坏而阻值变为无穷大，利用图（b）的电路可以判断出损坏的电阻。图（b）中的 *R’*为保护电阻，虚线框内未画出的电路为图（a）虚线框内的电路。则图中的d 点应和接线柱 （填“b”或“c”）相连。判断依据是 。

【答案】（1）*R*1=15Ω，*R*2=35Ω；（2）*R*0 选 300Ω，*R* 选 3000Ω；（3）d 点和 c 相连，闭合开关，电表指针偏转表示 *R*1 损坏，电表指针不偏转表示 *R*2 损坏。（如果跟 b 相连，闭合开关，无论哪个电阻损坏，电表指针均偏转，无法判断。）

2016-23. 现要组装一个由热敏电阻控制的报警系统，当要求热敏电阻的温度达到或超过 60°C

时，系统报警。提供的器材有：热敏电阻，报警器（内阻很小，流过的电流超过 *I*c 时就会报警），电

阻箱（最大阻值为 999.9Ω），直流电源（输出电压为 *U*，内阻不计），滑动变阻器 *R*（1

滑动变阻器 *R*2（最大阻值为 2000Ω），单刀双掷开关一个，导线若干。

最大阻值为 1000Ω），

在室温下对系统进行调节，已知 *U* 约为 18V，*I*c 约为 10mA；流过报警器的电流超过 20mA 时， 报警器可能损坏；该热敏电阻的阻值随温度的升高而减小，在 60°C 时阻值为 650.0Ω．

1. 完成待调节的报警系统原理电路图的连线。
2. 在电路中应选用滑动变阻器 （填“*R*1”或“*R*2”）。 (3)按照下列步骤调节此报警系统：

①电路接通前，需将电阻箱调到一定的阻值，根据实验要求，这一阻值为 Ω；滑动变阻器的滑片应置于 （填“a”或“b”）端附近，不能置于另一端的原因是 。

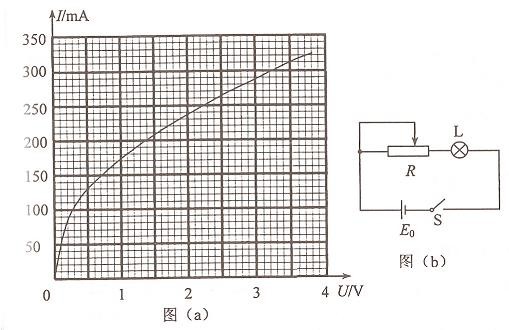
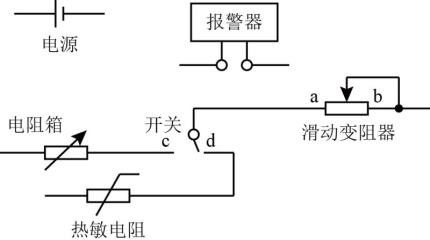
②将开关向 （填“c”或“d”）端闭合，缓慢移动滑动变阻器的滑片，直至 。

(4)保持滑动变阻器滑片的位置不变，将开关向另一端闭合，报警系统即可正常使用。

【答案】(1)如图；(2)*R*2；(3)①650.0，b，接通电源后，流过报警器的电流会超过 20mA，报警器可能损坏；②c，报警器开始报警

2017-23. 某同学研究小灯泡的伏安特性，所使用的器材有：小灯泡 L（额定电压 3.8 V，额定电

流 0.32 A）；电压表○V （量程 3 V，内阻 3 kΩ）；电流表○A



（量程 0.5 A，内阻 0.5 Ω）；固定电阻 *R*0（阻值 1 000 Ω）；滑动变阻器 *R*（阻值 0~9.0 Ω）；电源 *E*（电动势 5 V，内阻不计）；开关 S；导线若干。

1. 实验要求能够实现在 0~3.8 V 的范围内对小灯泡的电压进行测量，画出实验电路原理图。
2. 实验测得该小灯泡伏安特性曲线如图（a）所示。

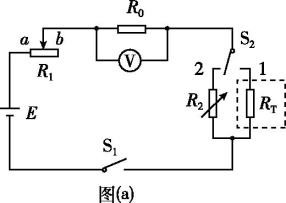
由实验曲线可知，随着电流的增加小灯泡的电阻 （填“增大”“不变”或“减小”），灯丝的电阻率 （填“增大”“不变”或“减小”）。

1. 用另一电源 *E*0（电动势 4 V，内阻 1.00 Ω）和题给器材连接成图（b）所示的电路，调节

滑动变阻器 *R* 的阻值，可以改变小灯泡的实际功率。闭合开关 S，在 *R* 的变化范围内，小灯泡的最小功率为 W，最大功率为 W。（均保留 2 位小数）

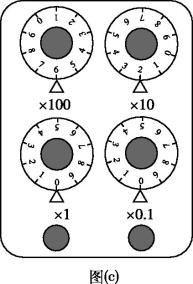
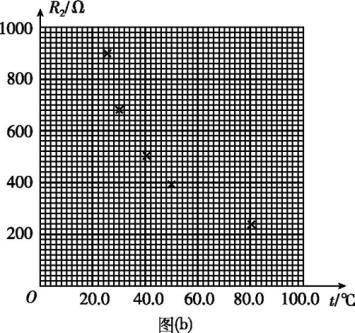
【答案】（1）略；（2）增大；增大；（3）0.39W 1.17W

2018-23. 某实验小组利用如图(a)所示的电路探究在 25*~*80 ℃范围内某热敏电阻的温度特性。所用器材有：置于温控室(图中虚线区域)中的热敏电阻 *R*T，其标称值(25℃时的阻值)为 900*.*0Ω，电源*E*(6V，内阻可忽略)，电压表 V(量程 150mV)，定值电阻 *R*0(阻值 20*.*0Ω)，滑动变阻器 *R*1(最大阻值为1000 Ω)，电阻箱 *R*2(阻值范围 0*~*999*.*9Ω)，单刀开关 S1，单刀双掷开关S2 *.*

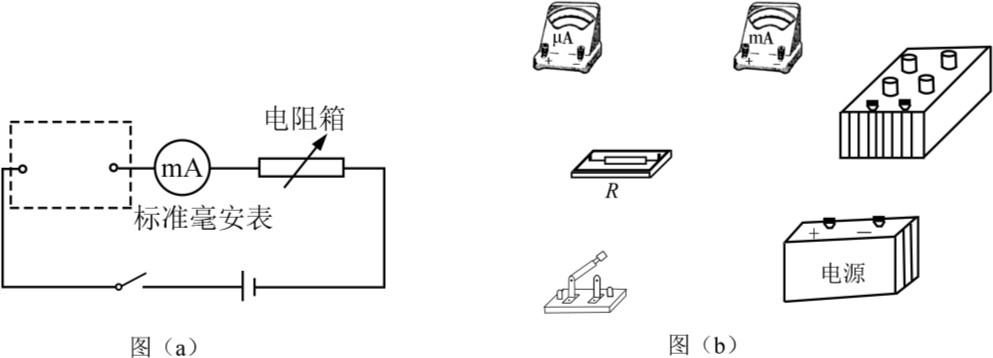
实验时，先按图(a)连接好电路，再将温控室的温度 *t* 升至 80*.*0℃，将S2 与 1 端接通，闭合 S1， 调节 *R*1 的滑片位置，使电压表读数为某一值 *U*0；保持 *R*1 的滑片位置不变，将 *R*2 置于最大值，将S2 与 2 端接通，调节 *R*2，使电压表读数仍为 *U*0；断开 S1，记下此时 *R*2 的读数。逐步降低温控室的温度 *t*，得到相应温度下 *R*2 的阻值，直至温度降到 25*.*0℃。实验得到的 *R*2*‒t* 数据见下表。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *t/*℃ | 25*.*0 | 30*.*0 | 40*.*0 | 50*.*0 | 60*.*0 | 70*.*0 | 80*.*0 |
| *R*2*/*Ω | 900*.*0 | 680*.*0 | 500*.*0 | 390*.*0 | 320*.*0 | 270*.*0 | 240*.*0 |

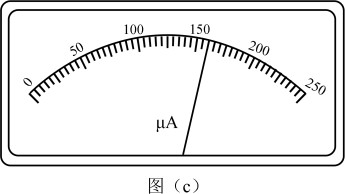
回答下列问题：

1. 在闭合 S1 前，图(a)中 *R*1 的滑片应移动到 (选填“*a*”或“*b*”)端；
2. 在图(b)的坐标纸上补齐数据表中所给数据点，并作出 *R*2*‒t* 曲线；
3. 由图 (b)可得到 *R*T 在 25*~*80℃ 范围内的温度特性，当 *t=*44*.*0℃时，可得 *R*T*=* Ω；
4. 将 *R*T 握于手心，手心温度下 *R*2 的相应读数如图(c) 所示， 该读数为 Ω ， 则手心温度为 ℃*.*

【答案】(1)*b* (2)略 (3)450 (4)620*.*0 33*.*0

2019-23.某同学要将一量程为 250μA 的微安表改装为量程为 20 mA 的电流表。该同学测得微安表内阻为 1 200 Ω，经计算后将一阻值为 *R* 的电阻与微安表连接，进行改装。然后利用一标准毫安表， 根据图（a）所示电路对改装后的电表进行检测（虚线框内是改装后的电表）。

1. 根据图（a）和题给条件，将（b）中的实物连接。
2. 当标准毫安表的示数为 16.0mA 时，微安表的指针位置如图（c）所示，由此可以推测出改装的电表量程不是预期值，而是 。（填正确答案标号）

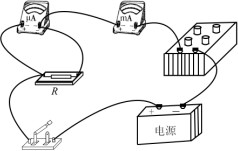
A．18 mA B．21 mA

C．25mA D．28 mA

1. 产生上述问题的原因可能是 。（填正确答案标号）
2. 微安表内阻测量错误，实际内阻大于 1 200 Ω
3. 微安表内阻测量错误，实际内阻小于 1 200 Ω

C．*R* 值计算错误，接入的电阻偏小

D．*R* 值计算错误，接入的电阻偏大

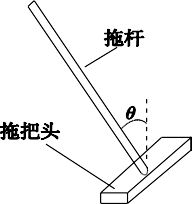
1. 要达到预期目的，无论测得的内阻值是否正确，都不必重新测量， 只需要将阻值为 *R* 的电阻换为一个阻值为 *kR* 的电阻即可，其中 *k*= 。

【答案】（1）连线如图所示；（2）C；（3）AC；（4） 99

79

3、计算题考查内容分析

2012-24．拖把是由拖杆和拖把头构成的擦地工具(如图)．设拖把头的质量为 *m*，拖杆质量可忽略；拖把头与地板之间的动摩擦因数为常数 *μ*，重力加速度为 *g*. 某同学用该拖把在水平地板上拖地时，沿拖杆方向推拖把，拖杆与竖直方向的夹角为 *θ*.

1. 若拖把头在地板上匀速移动，求推拖把的力的大小．
2. 设能使该拖把在地板上从静止刚好开始运动的水平推力与此时地板对拖

把的正压力的比值为 *λ*. 已知存在一临界角 *θ*0，若 *θ*≤*θ*0，则不管沿拖杆方向的推力多大，都不可能使拖把从静止开始运动．求这一临界角的正切 tan*θ*0.

【答案】 (1)*F* μ

＝

sinθ－μcosθ

*mg* ；(2) tan***θ***0＝*μ*

2013-24.水平桌面上有两个玩具车 A 和 B，两者用一轻质细橡皮筋相连，在橡皮筋上有一红色标记R。在初始时橡皮筋处于拉直状态，A、B 和R 分别位于直角坐标系中的(0，2*l*)、(0，-*l*)和(0， 0)点。已知 A 从静止开始沿 *y* 轴正向做加速度大小为 *a* 的匀加速运动；B 平行于 *x* 轴朝 *x* 轴正向匀速运动。在两车此后运动的过程中，标记R 在某时刻通过点(*l*，*l*)。假定橡皮筋的伸长是均匀的，求B 运动速度的大小。

【答案】*v*= 1 6*al*

#### 4

2014-24．公路上行驶的两辆汽车之间应保持一定的安全距离。当前车突然停止时，后车司机可以采取刹车措施，使汽车在安全距离内停下而不会与前车相碰。通常情况下，人的反应时间和汽车系统的反应时间之和为 1s。当汽车在晴天干燥沥青路面上以 108km/h 的速度匀速行驶时，安全距离为 120m。设雨天时汽车轮胎与沥青地面的动摩擦因数为晴天时的 2/5，若要求安全距离仍为 120m， 求汽车在雨天安全行驶的最大速度。

【答案】*vm*=20m/s

2015-24. 一长为 10cm 的金属棒 ab 用两个完全相同的弹簧水平地悬挂在匀强磁场中，磁场的磁

感应强度大小为 0.1T，方向垂直于纸面向里，弹簧上端固定，下端与金属棒绝缘。金属棒通过开关与一电动势为 12V 的电池相连，电路总电阻为 2Ω。已知开关断开时两



B

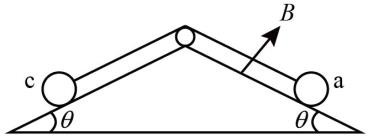
a       b

       

弹簧的伸长量均为 0.5cm，闭合开关，系统重新平衡后，两弹簧的伸长量与开关断开时相比均改变了 0.3cm。重力加速度大小取 10m/s2。判断开关闭合后金属棒所受安培力的方向，并求出金属棒的质量。

【答案】金属棒所受的安培力方向竖直向下，*m*=0.01kg

2016-24.如图，两固定的绝缘斜面倾角均为 *θ*，上沿相连。两细金属棒 ab（仅标出 a 端）和 cd

（仅标出 c 端）长度均为 *L*，质量分别为 2*m* 和 *m*；用两根不可伸长的柔软导线将它们连成闭合回路abdca，并通过固定在斜面上沿的两光滑绝缘小定滑轮跨放在斜面上，使两金属棒水平。右斜面上存在匀强磁场，磁感应强度大小为 *B*，方向垂直于斜面向上，已知两根导线刚好不在磁场中，回路电阻为 *R*，两金属棒与斜面间的动摩擦因数均为 *μ*，重力加速度大小

为 *g*，已知金属棒 ab 匀速下滑。求

1. 作用在金属棒 ab 上的安培力的大小；
2. 金属棒运动速度的大小。

【答案】（1） *F*安

=*mg* sin**  3*mg* cos** ；（2） *v*  *mgR*(sin**  3** cos** )

*B*2*L*2

2017-24. 一质量为 8.00×10 4 kg 的太空飞船从其飞行轨道返回地面。飞船在离地面高度 1.60×10 5 m 处以 7.5×10 3m/s 的速度进入大气层，逐渐减慢至速度为 100m/s 时下落到地面。取地面为重力势能零点，在飞船下落过程中，重力加速度可视为常量，大小取为 9.8 m/s2。（结果保留 2 位有效数字）

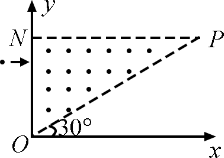
1. 分别求出该飞船着地前瞬间的机械能和它进入大气层时的机械能；
2. 求飞船从离地面高度 600 m 处至着地前瞬间的过程中克服阻力所做的功，已知飞船在该处的速度大小是其进入大气层时速度大小的 2.0%。

【答案】（1）4.0×108J 2.4×1012J；（2）9.7×108J

2018-24. 一质量为 *m* 的烟花弹获得动能 *E* 后，从地面竖直升空，当烟花弹上升的速度为零时， 弹中火药爆炸将烟花弹炸为质量相等的两部分，两部分获得的动能之和也为 *E*，且均沿竖直方向运动。爆炸时间极短，重力加速度大小为 *g.* 不计空气阻力和火药的质量。求

(1)烟花弹从地面开始上升到弹中火药爆炸所经过的时间； (2)爆炸后烟花弹向上运动的部分距地面的最大高度。

【答案】(1)  (2)

2019-24.如图，在直角三角形*OPN*区域内存在匀强磁场，磁感应强度大小为*B*、方向垂直于纸面向外。一带正电的粒子从静止开始经电压*U*加速后，沿平行于*x*轴的方向射入磁场；一段时间后，该粒子在*OP*边上某点以垂直于*x*轴的方向射出。已知*O*点为坐标原点，*N*点在*y*

轴上，*OP*与*x*轴的夹角为30°，粒子进入磁场的入射点与离开磁场的出射点之间的距离为*d*，不计重力。求

1. 带电粒子的比荷；
2. 带电粒子从射入磁场到运动至*x*轴的时间。

【答案】【答案】(1) *q*  4*U*

；(2)

*Bd* 2 π 3

*t*  

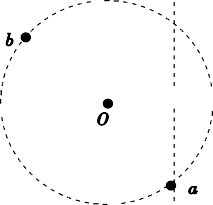


*m B*2*d* 2

( )

4*U* 2 3

2012-25．如图，一半径为 *R* 的圆表示一柱形区域的横截面(纸面)。在柱形区域内加一方向垂直于纸面的匀强磁场，一质量为 *m*、电荷量为 *q* 的粒子沿图中直线在圆上的 *a* 点射入柱形区域，在圆上的 *b* 点离开该区域，离开时速度方



向与直线垂直．圆心 *O*

3

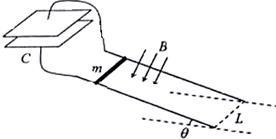
到直线的距离为5*R*.

现将磁场换为平行于纸面且垂直于

直线的匀强电场，同一粒子以同样速度沿直线在 *a* 点射入柱形区域，也在 *b* 点离开该区域。若磁感应强度大小为 *B*，不计重力，求电场强度的大小。

14qRB2

【答案】*E*＝ 5m

2013-25.如图，两条平行导轨所在平面与水平地面的夹角为 *θ*，间距为 *L*. 导轨上端接有一平行板电容器，电容为 *C*. 导轨处于匀强磁场中，磁感应强度大小为 *B*，方向垂直于导轨平面。在导轨上放置一质量为 *m* 的金属棒，棒可沿导轨下滑，且在下滑过程中保持与导轨垂直并良好接触。已知金属棒与导轨之间的动摩擦因数为 *μ*，重力加速度大小为 *g*. 忽略所

有电阻。让金属棒从导轨上端由静止开始下滑，求

* 1. 电容器极板上积累的电荷量与金属棒速度大小的关系； (2)金属棒的速度大小随时间变化的关系。

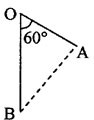
【答案】（1）*Q*=*CBLυ*；（2） *v*  *m*(sin**  ** cos** ) *gt*

*m*  *B*2 *L*2*C*

这道题在较高程度上综合考查了考生对基本知识的深入理解，考查了考生的学科能力和物理思想，起到了区分高分段考生，选拔优秀学生的作用。有人认为这道题“超纲”， 我认为它超的是老师们的惯性思维和教学理念，该题是检验基础、考核能力的一道好题。

2014-25.如图，O、A、B 为同一竖直平面内的三个点，OB 沿竖直方向，∠BOA=600，OB= 3 OA。

# 2

将一质量为 *m* 的小球以一定的初动能自O 点水平向右抛出，小球在运动过程中恰好通过 A 点。使此小球带电，电荷量为 *q*（*q*＞0），同时加一匀强电场、场强方向与ΔOAB 所在平面平行。现从 O 点以同样的初动能沿某一方向抛出此带电小球，该小球通过了A 点，到达A 点时的动能是初动能的 3 倍；若将该小球从 O 点以同样的初动能沿另一方向抛出，恰好通过 B 点，且到达 B 点的动能是初动能的 6 倍。重力加速度大小为 *g*. 求

1. 无电场时，小球到达 A 点时的动能与初动能的比值；
2. 电场强度的大小和方向。

【答案】（1） *EkA*

*EkO*

 7 ；（2） *E* 

# 3

3*mg* ，与竖直方向的夹角 *θ*=300

6*q*



2015-25. 一长木板置于粗糙水平地面上，木板左端放置一小物块，在木板右方有一墙壁，木板

右端与墙壁的距离为 4.5m，如图（a）所示。*t*=0 时刻开始，小物块与木板一起以共同速度向右运动， 直至 *t*=1s 时木板与墙壁碰撞（碰撞时间极短），碰撞前后木板速度大小不变，方向相反，运动过程中小物块始终未离开木板。已知碰撞后 1s 时间内小物块的 *v*‒*t* 图线如图（b）所示。木板的质量是小物块质量的 15 倍，重力加速度大小 *g* 取

*v*/(m  s-2 )

*t*

10m/s2。求

1. 木板与地面间的动摩擦因数 *μ*1 及小物块与木板间的动摩擦因数 *μ*2；



1. 木板的最小长度；

4

2

0 1 2

1. 木板右端离墙壁的最终距离。

图（a）

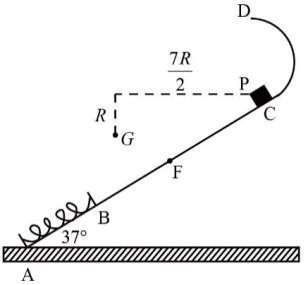
图（b）

【答案】（1）*μ*1=0.1，*μ*2=0.4；（2）6.0m；（3）6.5m

2016-25.如图，一轻弹簧原长为 2*R*，其一端固定在倾角为 37°的固定直轨道 AC 的底端 A 处， 另一端位于直轨道上 B 处，弹簧处于自然状态，直轨道与一半径为 5 *R* 的光滑圆弧轨道相切于 C 点，

6

AC=7*R*，A、B、C、D 均在同一竖直面内。质量为 *m* 的小物块P 自C 点由静止开始下滑，最低到达

E 点（未画出），随后 P 沿轨道被弹回，最高点到达F 点，AF=4*R*，已知 P 与直轨道间的动摩擦因数 **  1 ，重力加速度大小为 *g*．（取

4

sin370=0.6，cos370=0.8）

1. 求 *P* 第一次运动到B 点时速度的大小。
2. 求 *P* 运动到Ｅ点时弹簧的弹性势能。
3. 改变物块 *P* 的质量，将 *P* 推至 *E* 点，从静止开始释放。已知 *P*

自圆弧轨道的最高点 D 处水平飞出后，恰好通过Ｇ点。Ｇ点在Ｃ点左

下方，与Ｃ点水平相距 7 *R* 、竖直相距 *R*，求Ｐ运动到Ｄ点时速度的大小和改变后*Ｐ*的质量。

2

【答案】（1） 2

（2） 12*mgR* （3） 1 *m*

5 3

*gR*

2017-25. 真空中存在电场强度大小为 *E*1 的匀强电场，一带电油滴在该电场中竖直向上做匀速直线运动，速度大小为 *v*0，在油滴处于位置 *A* 时，将电场强度的大小突然增大到某值，但保持其方向不变。持续一段时间 *t*1 后，又突然将电场反向，但保持其大小不变；再持续同样一段时间后，油滴运动到 *B* 点。重力加速度大小为 *g*。

* 1. 油滴运动到 *B* 点时的速度；
  2. 求增大后的电场强度的大小；为保证后来的电场强度比原来的大，试给出相应的 *t*1 和 *v*0

应满足的条件。已知不存在电场时，油滴以初速度 *v*0 做竖直上抛运动的最大高度恰好等于 *B*、*A* 两点间距离的两倍。

【答案】（1） *v*2  *v*0  2*gt*1

（2）

*E*2  [2  2

*v*0 *gt*1

 1 ( *v*0 )2 ]*E*

4 *gt* 1

1

5 *v*

*t*1 ( 2 1 ~~)~~



0





*g*

2018-25. 如图所示，在 *y>*0 的区域存在方向沿 *y* 轴负方向的匀强电场，场强大小为 *E*，在 *y<*0

的区域存在方向垂直于 *xOy* 平面向外的匀强磁场。一个氕核1 H 和一个氘核2 H 先后从 *y* 轴上 *y=h* 点

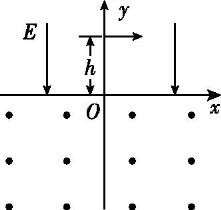
1 1

以相同的动能射出，速度方向沿 *x* 轴正方向。已知1 H 进入磁场时，速度方向与 *x* 轴正方向的夹角为

1

60°，并从坐标原点 *O* 处第一次射出磁场。1 H 的质量为 *m*，电荷量为 *q*，不计重力。求

1

1. 1 H 第一次进入磁场的位置到原点 *O* 的距离；

1

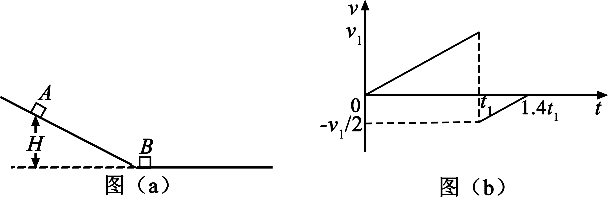
1. 磁场的磁感应强度大小；
2. 2 H 第一次离开磁场的位置到原点 *O* 的距离。

1

【答案】(1) *h* (2) (3) *-*1)*h*



(

2019-25.竖直面内一倾斜轨道与一足够长的水平轨道通过一小段光滑圆弧平滑连接，小物块*B*静止于水平轨道的最左端，如图（a）所示。*t*=0时刻，小物块A在倾斜轨道上从静止开始下滑，一段时间后与*B*发生弹性碰撞（碰撞时间极短）；当*A*返回到倾斜轨道上的*P*点（图中未标出）时，速度减为0，此时对其施加一外力，使其在倾斜轨道上保持静止。物块*A*运动的*v*‒*t*图像如图（b）所示，图中的*v*1和*t*1均为未知量。已知*A*的质量为*m*，初始时*A*与*B*的高度差为*H*，重力加速度大小为g，不计空气阻力。

1. 求物块*B*的质量；
2. 在图（b）所描述的整个运动过程中，求物块 *A* 克服摩擦力所做的功；
3. 已知两物块与轨道间的动摩擦因数均相等，在物块 *B* 停止运动后，改变物块与轨道间的动摩擦因数，然后将 *A* 从 *P* 点释放，一段时间后 *A* 刚好能与 *B* 再次碰上。求改变前后动摩擦因数的比值。

【答案】(1) *m*  3*m* ；(2) *W*  2 *mgH* ；(3) ** = 11

15 ** 9

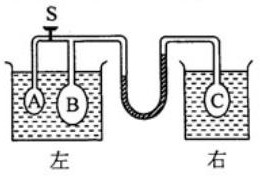
4、选做题考查内容分析

2012-33 (1)关于热力学定律，下列说法正确的是

A．为了增加物体的内能，必须对物体做功或向它传递热量B．对某物体做功，必定会使该物体的内能增加

C．可以从单一热源吸收热量，使之完全变为功D．不可能使热量从低温物体传向高温物体 E．功转变为热的实际宏观过程是不可逆过程

【答案】 ACE

(2)如图，由U 形管和细管连接的玻璃泡A、B 和C 浸泡在温度均为 0℃的水槽中，B 的容积是A 的 3 倍．阀门S 将A 和B 两部分隔开．A 内为真空，B 和C 内都充有气体．U 形管内左边水银柱比右边的低 60 mm.打开阀门S，整个系统稳定后，U 形管内左右水银柱高度相等．假设U 形管和细管中的气体体积远小于玻璃泡的容积．

1. 求玻璃泡 C 中气体的压强(以 mmHg 为单位)；
2. 将右侧水槽的水从 0°C 加热到一定温度时，U 形管内左右水银柱

高度差又为 60 mm，求加热后右侧水槽的水温．

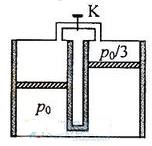
【答案】(i)180 mmHg； (ii) *T*′＝364 K

2013-33 (1)两个相距较远的分子仅在分子力作用下由静止开始运动，直至不再靠近。在此过程中，下列说法正确的是

A 分子力先增大，后一直减小 B.分子力先做正功，后做负功

C.分子动能先增大，后减小 D.分子势能先增大，后减小E.分子势能和动能之和不变

【答案】BCE

(2)如图，两个侧壁绝热、顶部和底部都导热的相同气缸直立放置，气缸底部和顶部均有细管连通，顶部的细管带有阀门 K. 两气缸的容积均为 *V*0 气缸中各有一个绝热活塞(质量不同，厚度可忽略)。开始时 K 关闭，两活塞下方和右活塞上方充有气体(可视为理想气体)，压强分别为 *P*0 和 *P*0/3；左活塞在气缸正中间，其上方为真空；右活塞上方气体体积为 *V*0/4。现使气缸底与一恒温热源接触，平衡后左活塞升至气缸顶部，且与顶部刚好没有接触；然后打开 K，经过一段时间，重新达到平衡。已知外界温度为 *T*0，不计活塞与气缸壁间的摩擦。求

1. 恒温热源的温度 *T*；
2. 重新达到平衡后左气缸中活塞上方气体的体积 *Vx*。

【答案】(i) *T*= 7 *T* ；(ii) *V*  1 *V* ，另一解*V*  1 *V* ，不合题意，舍去。

5 0 *x* 2 0 *x* 2 0

2014-33 (1)一定量的理想气体从状态 *a* 开始，经历三个过程 *ab*、*bc*、*ca* 回到原状态，其 *p*‒*T* 图

像如图所示，下列判断正确的是 *p*

*b*

*a*

*c*

A . 过程 *ab* 中气体一定吸热

B . 过程 *bc* 中气体既不吸热也不放热

C . 过程 *ca* 中外界气体所做的功等于气体所放的热

D . *a*、*b* 和 *c* 三个状态中，状态 *a* 分子的平均动能最小

E . *b* 和 *c* 两个状态中，容器壁单位面积单位时间内受到气体分子

*O T*

撞击的次数不同

【答案】ADE

(2)一定质量的理想气体被活塞封闭在竖直放置的圆柱形气缸内，汽缸壁导热良好，活塞可沿气缸壁无摩擦地滑动。开始时气体压强为 *p*，活塞下表面相对于气缸底部的高度为 *h*，外界温度为 *T*0。现取质量为 *m* 的沙子缓慢地倒在活塞的上表面，沙子倒完时，活塞下降了 *h*/4. 若此后外界的温度变为 *T*，求重新到达平衡后气体的体积。已知外界大气的压强始终保持不变，重力加速度大小为 *g*.

【答案】*V*  9*mghT*

4 *pT*0

2015-33(1)下列说法正确的是

1. 将一块晶体敲碎后，得到的小颗料是非晶体
2. 固体可以分为晶体和非晶体两类，有些晶体在不同方向上有不同的光学性质C．由同种元素构成的固体，可能会由于原子的排列方式不同而成为不同晶体 D．在合适的条件下，某些晶体可以转变为非晶体，某些非晶体也可以转化为晶体E．在熔化过程中，晶体要吸收热量，但温度保持不变，内能也保持不变

【答案】BCD

(2)如图，一固定的竖起汽缸由一大一小两个同轴圆筒组成，两圆筒中各有一个活塞。已知大活塞的质量为 *m*1=2.50kg，横截面积为 *s*1=80.0cm2；小活塞的质量为 *m*2＝1.50kg，横截面积为 *s*2=40.0cm2；两活塞用刚性轻杆连接，间距保持为 *l*＝40.0cm；汽缸外大气的压强为 *p*＝1.00×105Pa，温度为 *T*＝ 303K。初始时大活塞与大圆筒底部相距 *l*/2，两活塞间封闭气体的温度为 *T*1＝495K。



现汽缸内气体温度缓慢下降，活塞缓慢下移。忽略两活塞与汽缸之间的摩擦，重力加速度大小 *g* 取 10m/s2。求

1. 在大活塞与大圆筒底部接触前的瞬间，缸内封闭气体的温度；
2. 缸内封闭的气体与缸外大气达到热平衡时，缸内封闭气体的压强。

【答案】（i）330K；（ii）1.01×10 5Pa

2016-33(1)关于热力学定律，下列说法正确的是A．气体吸热后温度一定升高

B．对气体做功可以改变其内能 C．理想气体等压膨胀过程一定放热

1. 热量不可能自发地从低温物体传到高温物体
2. 如果两个系统分别与状态确定的第三个系统达到热平衡，那么这两个系统彼此之间也必定 达到热平衡

【答案】BDE

(2)在水下气泡内空气的压强大于气泡表面外侧水的压强，两压强差 Δ*p* 与气泡半径 *r* 之间的关

2*σ*

系为Δ*p*= *r* ，其中 *σ*=0.070 N/m．现让水下 10m 处一半径为 0.50 cm 的气泡缓慢上升，已知大气压强

*p*0=1.0×10 5 Pa，水的密度 *ρ*=1.0×10 3 kg/m3，重力加速度大小 *g*=10 m/s2． (i)求在水下 10 m 处气泡内外的压强差；

(ii)忽略水温随水深的变化，在气泡上升到十分接近水面时，求气泡的半径与其原来半径之比的近似值。

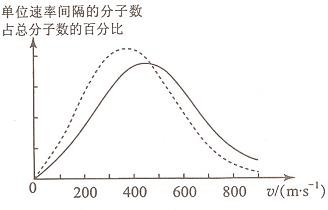
【答案】水下 10m 处气泡的压强差是 28Pa，气泡在接近水面时的半径与原来半径之比为 。



3 2

1

2017-33(1)氧气分子在 0℃和 100℃温度下单位速率间隔的分子数占总分子数的百分比随气体分子速率的变化分别如图中两条曲线所示。下列说法正确的是

1. 图中两条曲线下面积相等
2. 图中虚线对应于氧气分子平均动能较小的情形C．图中实线对应于氧气分子在 100℃时的情形D．图中曲线给出了任意速率区间的氧气分子数目

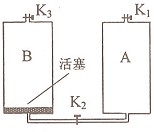
E．与 0℃时相比，100℃时氧气分子速率出现在 0~400 m/s

区间内的分子数占总分子数的百分比较大

【答案】ABC

(2)如图，容积均为 *V* 的汽缸 *A*、*B* 下端有细管（容积可忽略）连通，阀门 K2 位于细管的中部，

*A*、*B* 的顶部各有一阀门 K1、K3，*B* 中有一可自由滑动的活塞（质量、体积均可忽略）。初始时，

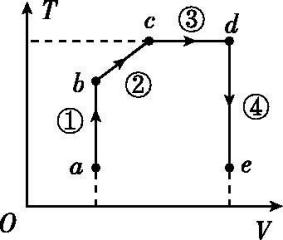
三个阀门均打开，活塞在 *B* 的底部；关闭 K2、K3，通过 K1 给汽缸充气，使 *A*

中气体的压强达到大气压 *p*0 的 3 倍后关闭 K1。已知室温为 27℃，汽缸导热。

1. 打开 K2，求稳定时活塞上方气体的体积和压强；
2. 接着打开 K3，求稳定时活塞的位置；
3. 再缓慢加热汽缸内气体使其温度升高 20℃，求此时活塞下方气体的压强。

【答案】（i）*V*/2 2*p*0 （i i ）顶部 （i i i）1.6 *p*0

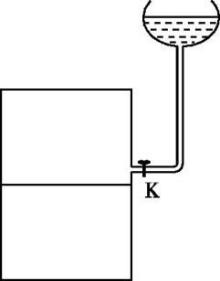
2018-33. (1)如图所示，一定质量的理想气体从状态 *a* 开始，经历过程①、②、③、④到达状态

1. 对此气体，下列说法正确的是

A*.*过程①中气体的压强逐渐减小B*.*过程②中气体对外界做正功

C*.*过程④中气体从外界吸收了热量D*.*状态 *c*、*d* 的内能相等

E*.*状态 *d* 的压强比状态 *b* 的压强小

(2)如图所示，容积为 *V* 的气缸由导热材料制成，面积为 *S* 的活塞将气缸分成容积相等的上下两部分，气缸上部通过细管与装有某种液体的容器相连，细管上有一阀门 K*.* 开始时，K 关闭，气缸内上下两部分气体的压强均为 *p*0。现将 K 打开，容器内的液体缓慢地流入气缸，

当流入的液体体积为 时，将 K 关闭，活塞平衡时其下方气体的体积减小了。

不计活塞的质量和体积，外界温度保持不变，重力加速度大小为 *g.* 求流入气缸内液体的质量。

【答案】(1)BDE (2)

2019-33. (1)某容器中的空气被光滑活塞封住，容器和活塞绝热性能良好，空气可视为理想气体。初始时容器中空气的温度与外界相同，压强大于外界。现使活塞缓慢移动，直至容器中的空气压强与外界相同。此时，容器中空气的温度 （填“高于”“低于”或“等于”）外界温度，容器中空气的密度 （填“大于”“小于”或“等于”）外界空气的密度。

【答案】低于；大于

(2)热等静压设备广泛用于材料加工中。该设备工作时，先在室温下把惰性气体用压缩机压入到一个预抽真空的炉腔中，然后炉腔升温，利用高温高气压环境对放入炉腔中的材料加工处理，改善其性能。一台热等静压设备的炉腔中某次放入固体材料后剩余的容积为0.13 m3，炉腔抽真空后，在室温下用压缩机将10瓶氩气压入到炉腔中。已知每瓶氩气的容积为3.2×10 -2 m3，使用前瓶中气体压强

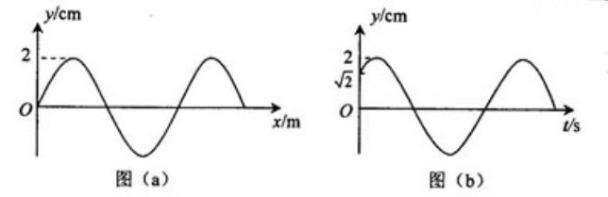
为1.5×10 7 Pa，使用后瓶中剩余气体压强为2.0×10 6 Pa；室温温度为27 ºC 。氩气可视为理想气体。

（i）求压入氩气后炉腔中气体在室温下的压强；

（i i）将压入氩气后的炉腔加热到1 227 ºC ，求此时炉腔中气体的压强。

【答案】(i) *p*2=3.2×10 7 Pa；(ii) *p*3=1.6×10 8 Pa

2012-34 (**0.40**，0.42) (1)一简谐横波沿 *x* 轴正向传播，*t*＝0 时刻的波形如图(a)所示，*x*＝0.30 m

处的质点的振动图线如图(b)所示，该质点在 *t*＝0 时刻的运动方向沿 *y* 轴 (填“正向”或“负向”)．已知该波的波长大于 0.30 m，则该波的波长为 m.

【答案】 正向；0.8

(2)一玻璃立方体中心有一点状光源．今在立方体的部分表面镀上不透明薄膜，以致从光源发出的光线只经过一次折射不能透出立方体．已知该玻璃的折射率为 2，求镀膜的面积与立方体表面积之比的最小值．

*S′* π

【答案】*S* ＝4

2013-34 (**0.49**，0.34) (1)如图，a、b、c、d 是均匀媒质中 *x* 轴上的四个质点.相邻两点的间距依次为 2m、4m 和 6m 一列简谐横波以 2m/s 的波速沿 *x* 轴正向传播，在 *t*=0 时刻到达质点 a 处，质点 a 由平衡位置开始竖直向下运动，*t*=3s 时 a 第一次到达最高点。下列说法正确的是

1. 在 *t*=6s 时刻波恰好传到质点 d 处
2. 在 *t*=5s 时刻质点c 恰好到达最高点
3. 质点 b 开始振动后，其振动周期为 4s
4. 在 4s<*t*<6s 的时间间隔内质点 c 向上运动
5. 当质点 d 向下运动时，质点 b 一定向上运动

【答案】ACD

(2)图示为一光导纤维(可简化为一长玻璃丝)的示意图，玻璃丝长为 *L*，折射率为 *n*，AB 代表端面。已知光在真空中的传播速度为 *c*.

①为使光线能从玻璃丝的 AB 端面传播到另一端面，求光线在端面 AB 上的入射角应满足的条件；

②求光线从玻璃丝的 AB 端面传播到另一端面所需的最长时间。

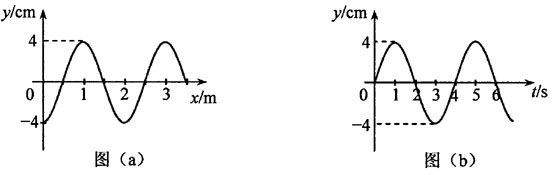
【答案】①sin *i* 

*n*2 1 ；②*T*

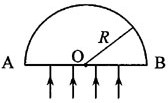
 *Ln*2 *c*

2014-34 (**0.58**，0.27) (1)图（a）为一列简谐横波在 *t*=2s 时的波形图，图（b）为媒质中平衡位置在 *x*=1.5m 处的质点的振动图像，P 是平衡位置为 *x*=2m 的质点。下列说法正确的是

max

1. 波速为 0.5m/s
2. 波的传播方向向右
3. 0~2s 时间内，P 运动的路程为 8cm
4. 0~2s 时间内，P 向 *y* 轴正方向运动
5. 当 *t*=7s 时，P 恰好回到平衡位置.

【答案】ACE

(2)一个半圆柱形玻璃砖，其横截面是半径为 *R* 的半圆，AB 为半圆的直径，

O 为圆心，如图所示。玻璃的折射率为 *n*= 2 。

1. 一束平行光垂射向玻璃砖的下表面，若光线到达上表面后，都能从 该表面射出，则入射光束在 AB 上的最大宽宽为多少？
2. 一细束光线在 O 点左侧与O 相距

点的位置。

3 *R* 处垂直于 AB 从下方入射，求此光线从玻璃砖射出

#### 2

【答案】(i) 2*R* ；（ii）在 O 点右侧与O 相距

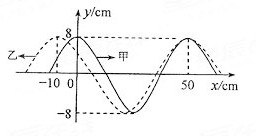
3 *R* 处。

2

2015-34(1)在双缝干涉实验中，分别用红色和绿色的激光照射同一双缝，在双缝后的屏幕上，红光的干涉条纹间距 Δ*x*1 与绿光的干涉条纹间距 Δ*x*2 相比，Δ*x*1 Δ*x*2（填“>”“＝”“<”）。若实验中红光的波长为 630nm，双缝与屏幕的距离为 1.00m，测得第 1 条到第 6 条亮条纹中心间的距离为10.5mm，则双缝之间的距离为 mm。

【答案】>；0.3

(2)甲、乙两列简谐横波在同一介质分别沿 *x* 轴正向和负向传播，波速均为 *v*＝25m/s。两列波在

*t*=0 时刻的波形曲线如图所示。求

1. *t*=0 时，介质中偏离平衡位置位移为‒16cm 的所有质点的

*x* 坐标；

1. 从 *t*＝0 开始，介质中最早出现偏离平衡位置位移为‒16cm的质点的时间。

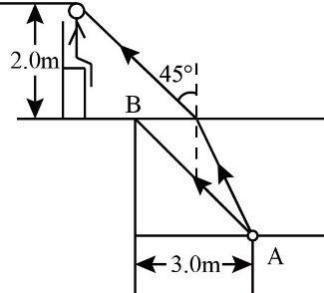
【答案】（i）*x*1=（50+300n）cm，*n*=±1 ，±2 ，±3 ，……；（ii）0.1s

2016-34(1)某同学漂浮在海面上，虽然水面波正平稳地以 1.8 m./s 的速率向着海滩传播，但他并不向海滩靠近。该同学发现从第 1 个波峰到第 10 个波峰通过身下的时间间隔为 15 s。下列说法正确的是

A．水面波是一种机械波B．该水面波的频率为 6 Hz

1. 该水面波的波长为 3 m
2. 水面波没有将该同学推向岸边，是因为波传播时能量不会传递出去
3. 水面波没有将该同学推向岸边，是因为波传播时振动的质点并不随波迁移

【答案】ACE

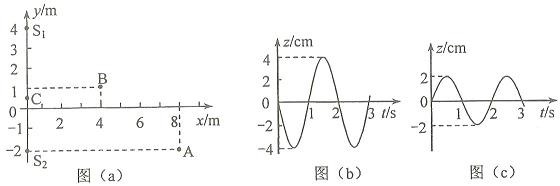
(2)如图，在注满水的游泳池的池底有一点光源 A，它到池边的水平距离为 3.0 m。从点光源A 射向池边的光线 AB 与竖直方向的夹角恰好等于全反射的临界角，水的折射率为 4/3。

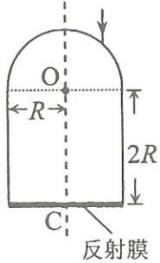
1. 求池内的水深；
2. 一救生员坐在离池边不远处的高凳上，他的眼睛到地面的高度为

2.0 m。当他看到正前下方的点光源 A 时，他的眼睛所接受的光线与竖直方向的夹角恰好为 45°。求救生员的眼睛到池边的水平距离（结果保留 1 位有效数字）。

【答案】（i）2.6m （ii）0.7m

2017-34(1)如图（a），在 *xy* 平面内有两个沿 *z* 方向做简谐振动的点波源 *S*1(0，4)和 *S*2(0，–2)。两波源的振动图线分别如图（b）和图（c）所示，两列波的波速均为 1.00 m/s。两列波从波源传播到点 *A*(8，–2)的路程差为 m，两列波引起的点 *B*(4，1)处质点的振动相互 （填“加强”或“减弱”），点 *C*(0，0.5)处质点的振动相互 （填“加强”或“减弱”）。

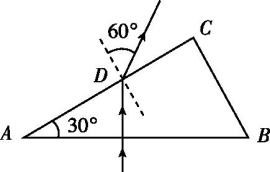


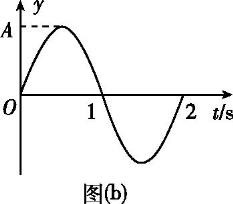
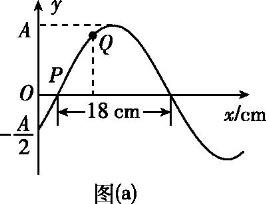
【答案】2m 减弱 加强

(2)如图，一玻璃工件的上半部是半径为 *R* 的半球体，*O* 点为球心；下半部是半径为 *R*、高位 2*R* 的圆柱体，圆柱体底面镀有反射膜。有一平行于中心轴 *OC* 的光线从半球面射入，该光线与 *OC* 之间的距离为 0.6*R*。已知最后从半球面射出的光线恰好与入射光线平行（不考虑多次反射）。求该玻璃的折射率。

2.05

【答案】*n*   1.43

2018-34. (1)如图所示，△*ABC* 为一玻璃三棱镜的横截面，∠*A=*30°。一束红光垂直 *AB* 边射入，从 *AC* 边上的 *D* 点射出，其折射角为 60°，则玻璃对红光的折射率为 。若改用蓝光沿同一路径入射，则光线在 *D* 点射出时的折射角 (选填“小于”“等于”或“大于”)60°。

1. 一列简谐横波在 *t=* s 时的波形图如图(a)所示，*P*、*Q* 是介质中的两个质点，图(b)是质点 *Q*

的振动图像。求

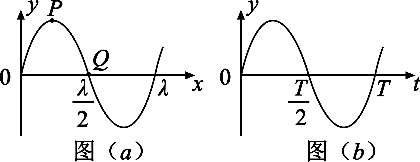
* 1. 波速及波的传播方向；
  2. 质点 *Q* 的平衡位置的 *x* 坐标。

【答案】(1) ，大于；(2)(i)18 cm/s，*x* 轴负方向；(ii)9 cm

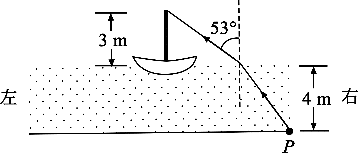
2019-34. (1)一简谐横波沿 *x* 轴正方向传播，在 *t*= *T* 时刻，该波的波形图如图（*a*）所示，*P、Q*

2

是介质中的两个质点。图（*b*）表示介质中某质点的振动图像。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）

1. 质点*Q*的振动图像与图（*b*）相同
2. 在*t*=0时刻，质点*P*的速率比质点*Q*的大
3. 在*t*=0时刻，质点*P*的加速度的大小比质点*Q*的大
4. 平衡位置在坐标原点的质点的振动图像如图（*b*）所示E．在*t*=0时刻，质点*P*与其平衡位置的距离比质点*Q*的大

【答案】CDE

(2)如图，一般帆船静止在湖面上，帆船的竖直桅杆顶端高出水面3 m。距水面4 m的湖底*P*点发出的激光束，从水面出射后恰好照射到桅杆顶端，该出射光束与竖直方

向的夹角为53°（取sin53°=0.8 ）。已知水的折射率为 4

3

1. 求桅杆到P点的水平距离；
2. 船向左行驶一段距离后停止，调整由*P*点发出的激光束方向，当其与竖直方向夹角为45° 时，从水面射出后仍然照射在桅杆顶端，求船行驶的距离。

【答案】(i) *x*=7m；(ii) *x'*=（6 2  3）m=5.5 m

2012-35 (**0.58**，0.44)．(1)氘核和氚核可发生热核聚变而释放出巨大的能量，该反应方程为：

2H＋ 3H→ 4He＋*x*，式中 *x* 是某种粒子．已知： 2H、 3H、 4He 和粒子 *x* 的质量分别为 2.0141u、

1 1 2 1 1 2

3.0161u、4.0026u和1.0087u；1u＝931.5 MeV/*c*2，*c* 是真空中的光速．由上述反应方程和数据可知， 粒子 *x* 是 ，该反应释放出的能量为 MeV(保留 3 位有效数字)．

【答案】 1n(或中子) 17.6

0

(2)如图，小球 *a*、*b* 用等长细线悬挂于同一固定点 O. 让球 *a* 静止下垂，将球 *b* 向右拉起，使细线水平．从静止释放球 *b*，两球碰后粘在一起向左摆动，此后细线与竖直方向之间的最大偏角为60°。忽略空气阻力，求



(ⅰ)两球 *a*、*b* 的质量之比；

(ⅱ)两球在碰撞过程中损失的机械能与球 *b* 在碰前的最大动能之比．

【答案】(ⅰ) *m1*＝ 2－1；(ⅱ) *Q*＝1－ 2 ⑧

*m2 Ek* 2

2013-35 (0.59，0.57) (1)一质子束入射到靶核上，产生如下核反应：P+ →X+n ，式中P 代表质子，n 代表中子，X 代表核反应产生的新核.由反应式可知，新核X 的质子数为 ，中子数为 。

【答案】14，13

(2)在粗糙的水平桌面上有两个静止的木块A 和B，两者相距为 *d*. 现给 A 一初速度，使A 与B 发生弹性正碰，碰撞时间极短，当两木块都停止运动后，相距仍然为 *d*. 已知两木块与桌面之间的动摩擦因数均为 *μ*. B 的质量为A 的 2 倍，重力加速度大小为 *g*. 求A 的初速度的大小。

【答案】*v*0 

28 * gd*

5

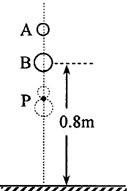
2014-35 (**0.55**，0.68) (1)关于天然放射性，下列说法正确的是A．所有元素都有可能发生衰变

1. 放射性元素的半衰期与外界的温度无关
2. 放射性元素与别的元素形成化合物时仍具有放射性D．*α*、*β* 和 *γ* 三种射线中，*γ* 射线的穿透能力最强

E．一个原子核在一次衰变中可同时放出 *α*、*β* 和 *γ* 三种射线

【答案】BCD

1. 如图，质量分别为*m*A、*m*B 的两个弹性小球A、B 静止在地面上方，B 球距离地面的高度*h*=0.8m，

A 球在 B 球的正上方。先将 B 球释放，经过一段时间后再将A 球释放。当A 球下落 *t*=0.3s 时，刚好与B 球在地面上方的P 点处相碰，碰撞时间极短，碰后瞬间A 球的速度恰好为零。已知 *m*B=3*m*A，重力加速度大小 *g*=10m/s2，忽略空气阻力及碰撞中的动能损失。求

* 1. B 球第一次到达地面时的速度；
  2. P 点距离地面的高度。

【答案】(i)4m/s；(ii)0.75m

*u*c

2015-35(1)在某次光电效应实验中，得到的遏止电压 *U*e

与入射光的频率** 的

32

*v*

关系如图所示。若该直线的斜率和截距分别为 *k* 和 *b*，电子电荷量的绝对值为 *e*，则普朗克常量可表示为 ，所用材料的逸出功可表示为 。

【答案】*h*=*ek*；*w*=‒*eb*

(2)如图，在足够长的光滑水平面上，物体A、B、C 位于同一直线上，A 位于 B、C 之间，A 的质量为 *m*，B、C 的质量都为 *M*，三者均处于静止状态。现使A 以某一速度向右运动，求 *m* 和 *M* 之间应满足什么条件，才能使 A 只与 B、C 各发生一次碰撞。



C

A

B

设物体间的碰撞都是弹性的。

【答案】*m*    2 *M*



5

2016-35(1)现用一光电管进行光电效应的实验，当用某一频率的光入射时，有光电流产生。下列说法正确的是。

A．保持入射光的频率不变，入射光的光强变大，饱和光电流变大B．入射光的频率变高，饱和光电流变大

1. 入射光的频率变高，光电子的最大初动能变大
2. 保持入射光的光强不变，不断减小入射光的频率，始终有光电流产生E．遏止电压的大小与入射光的频率有关，与入射光的光强无关

【答案】ACE

(2)某游乐园入口旁有一喷泉，喷出的水柱将一质量为 *M* 的卡通玩具稳定地悬停在空中。为计算方便起见，假设水柱从横截面积为 *S* 的喷口持续以速度 *v*0 竖直向上喷出；玩具底部为平板（面积略大于 *S*）；水柱冲击到玩具底板后，在竖直方向水的速度变为零，在水平方向朝四周均匀散开。忽略空气阻力。已知水的密度为 *ρ*，重力加速度大小为 *g*．求

1. 喷泉单位时间内喷出的水的质量；
2. 玩具在空中悬停时，其底面相对于喷口的高度。

2

*v*

【答案】(i)*ρv*0*S*；(ii) 0 

2*g*

*M* 2 *g*

2** 2*v*2 *S* 2

0

33