# 2023学年第二学期奉贤区高三物理练习卷

（2024年3月）

考生注意：

1．试卷满分100分，考试时间60分钟。

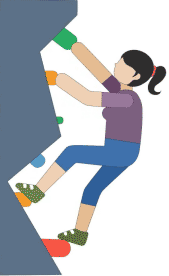
2．本考试分设试卷和答题纸。答题前，务必在答题纸上填写姓名、学校、座位号，并将自己的条形码贴在指定位置上。作答必须涂或写在答题纸上，在试卷上作答一律不得分。

3．本试卷标注“多选”的试题，每小题应选两个及以上的选项；未特别标注的选择类试题，每小题只能选一个选项。

4．本试卷标注“计算”“简答”“论证”的试题，在列式计算、逻辑推理以及回答问题过程中，须给出必要的图示、文字说明、公式、演算等。

## 一、奥运项目（15分）

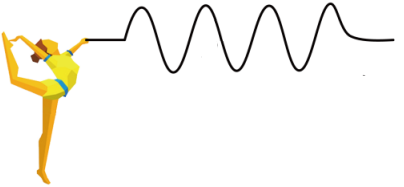
在 2024 年巴黎夏季奥林匹克运动会中，除了体操等传统项目外，还将增设攀岩和滑板等项目。

1．（3分）如图所示，攀岩运动员在到达较高处时，为恢复体能，每攀爬一步都稍作停留。在其确定好双手及蹬脚的位置后，用力一蹬向上攀爬一步的过程中，运动员（ ）

A．始终处于超重状态 B．始终处于失重状态

C．先超重，后失重 D．先失重，后超重

2．艺术体操运动员以频率 *f* = 4 Hz 上下抖动长绸带的一端，绸带自左向右呈现波浪状起伏。*t* = 0 时刻，绸带形状如图所示（符合正弦函数图像特征）。



P

左

右

30 cm

（1）（3分）P 为绸带上的一点，其偏离平衡位置的位移 *x* 随时间 *t* 的变化可表示为（ ）

A．*x =* 0.3sin(8π*t* − ) (SI) B．*x =* 30sin(8π*t* − ) (SI)

C．*x =* 0.3sin(4*t* − ) (SI) D．*x =* 0.3sin(8π*t* + ) (SI)

（2）（2分）若运动员保持抖动幅度不变，加快抖动频率，则波的传播速度会（ ）

A．增大 B．减小 C．保持不变

3．如图所示，半径为 *R* 的四分之一圆弧轨道的最底端 A 点刚好与水平面相切。为研究滑板运动，在 A 点安装一个压力传感器。总质量为 *m* 的运动员和滑板从圆弧轨道面顶端由静止滑下，运动员通过 A 点时压力传感器的示数为 *F*。之后运动员从水平面的边沿 B 点水平滑出，在空中飞行一段时间后落于地面 C 点。测得 A、B 两点间的距离为 *s*，水平面离地高度为 *h*，B 点到落地点 C 的水平距离为 *x*，当地重力加速度大小为 *g*，不计空气阻力。则运动员

O

*R*

*h*

B

A

*x*

C

（1）（2分）通过圆弧面最低点 A 时的速度大小 *v*A 为（ ）

A． B． C． D．

（2）（2分）通过 B 点时的速度大小 *v*B = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（3）（3分）落地前瞬间，重力的功率 *P* = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

C

## 二、颠羽毛球（18分）

小岩同学通过练习颠羽毛球来提高手眼协调能力和反应速度。在某次颠球时，羽毛球拍将原来静止的质量为 *m* 的羽毛球以初速度 *v*0 竖直向上击出，若将羽毛球击出的瞬间确定为零时刻，且羽毛球在运动过程中所受空气阻力大小 *f* 与其速率 *v* 的关系满足 *f* = *kv*（*k* 为常数），当羽毛球落回至击出点时速度大小为 *v*t，不计风力，则

1．（2分）*k* 的单位为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（用国际制基本单位表示）；

2．（3分）在此次击球过程中，羽毛球拍对羽毛球做的功 *W* 与 *mv*02 的大小关系是（ ）

A．*W* = *mv*02 B．*W* > *mv*02 C．*W* < *mv*02 D．无法确定

3．对于羽毛球从被击出到落回至击出点的运动过程，

（1）（3分）若规定竖直向上为正方向，则羽毛球的速度–时间（*v – t*）图像，可能的是（ ）

*O*

*t*

*O*

*t*

*O*

*t*

*O*

*t*

A

B

C

D

*v*0

*v*

*v*0

*v*

*v*0

*v*

*v*0

*v*

− *v*t

− *v*t

− *v*t

− *v*t

（2）（6分）（论证）羽毛球受到的空气阻力的冲量 *If* = 0；

（3）（4分）（计算）羽毛球的运动时间 *t*。

## 三、上海光源（21分）

上海光源是一台同步辐射光源，其内部加速到接近光速的电子在磁场中偏转时会沿轨道切线发出波长连续的电磁波，包含远红外到 X 射线波段，被广泛用于各种前沿科学研究。

1．（3分）上海光源产生的电磁波中，可用于人体透视检查的是（ ）

A．X 射线 B．紫外线 C．可见光 D．远红外线

2．利用上海光源发射的激光，设计实验测定某半圆柱形玻璃砖的折射率，如图所示。O 点为圆心，用一束红色激光从 C 点对准圆心 O 射入玻璃砖，保持入射光方向和 O 点位置不变，让玻璃砖绕 O 点顺时针缓慢旋转，当转过 39° 角时，折射光线消失。则

39°

O

激光

A′

A

B′

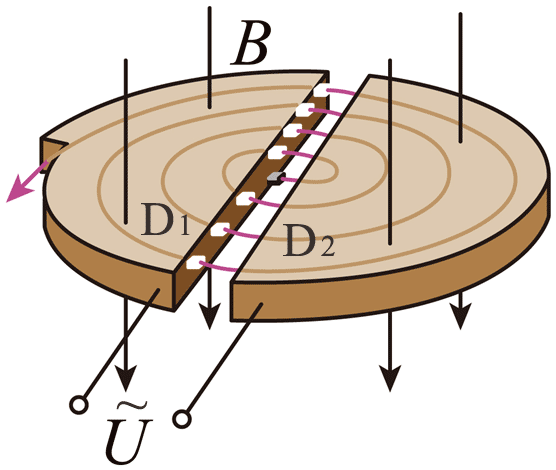
C

B

（1）（3分）玻璃对红色激光的折射率 *n* =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（保留 3 位有效数字）；

（2）（3分）若换绿色激光重复上述实验，则折射光线消失时，玻璃砖转过的角度\_\_\_\_\_39°。

A．大于 B．等于 C．小于

3．上海光源的核心之一是加速电子的回旋加速器，如图所示，两个 D 形金属盒分别和某高频交流电源两极相接，两盒放在磁感应强度为 *B* 的匀强磁场中，磁场方向垂直于盒底面向下，电子源置于盒的圆心附近。已知电子的初速度不计，质量为 *m*，电荷量大小为 *e*，最大回旋半径为 *R*，普朗克常量为 *h*。则

（1）（2分）所加交流电源的频率为（ ）

A． B． C． D．

（2）（2分）用高速电子辐射产生的波长为 *λ* 的 X 射线照射在金属锌片上，会产生光电效应，已知金属锌的逸出功为 *W*，光速为 *c*，则打出光电子的最大初动能为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（3）（2分）当加速器中电子的动能为 *E*k 时，其物质波的波长为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（4）（2分）电子加速后获得的最大速度 *v*m =\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（5）（4分）（计算）已知两 D 形盒间加速电场的电势差大小恒为 *U*，盒间窄缝的距离为 *d*，其电场均匀，求电子在电场中加速所用的总时间 *t*。

## 四、锂电池（15 分）

锂电池具有能量密度高、充电速度快等优势，已被广泛地用于智能手机、智能机器人、电动自行车、电动汽车等领域。

1．（3分）如图甲，在电动汽车的充电桩中，变压器的原、副线圈匝数之比 *n*1∶*n*2 = 1∶2。当原线圈接上图乙中的正弦交流电后，副线圈中的电流为 100 A。忽略原、副线圈和输电线的能量损耗，下列说法正确的是（ ）

A．该充电桩的输出电压为 380 V B．该充电桩工作时原线圈可以通入直流电

C．副线圈的瞬时电压峰值为 380V D．原线圈的输入功率为 76 kW

*n*1

*n*2

*U*1

*U*2

甲

380

*t*/s

*u*/V

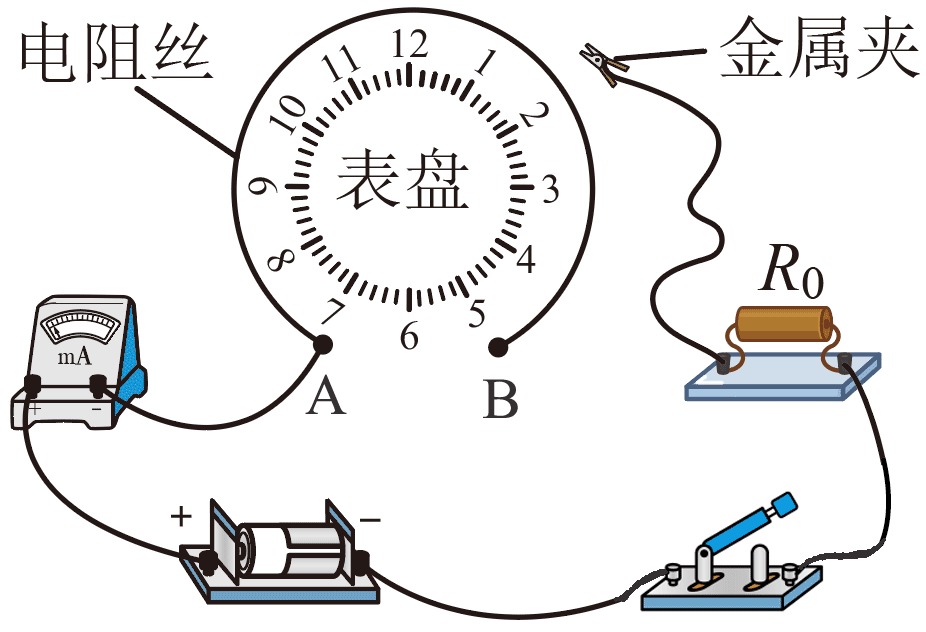
− 380

0.02

0.04

乙

2．电动汽车使用的电源一般由许多小型锂电池串并联组成，有小组设计实验测定某一节锂电池的电动势和内阻，如图甲所示，其中单位角度对应电阻丝的阻值为 *r*0。主要实验步骤如下：



甲

*O*

*θ*

*b*

乙

（1）（2分）将器材如图甲所示连接。开关闭合前，金属夹应夹在电阻丝的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选择：“A”或“B”）端；

（2）（6分）改变金属夹的位置，闭合开关，记录每次接入电路的电阻丝对应的圆心角 *θ* 和电流表示数 *I*，得到多组数据，并作出图像如图乙所示。其中图线斜率为 *k*，与纵轴截距为 *b*，则该节锂电池的电动势和内阻可表示为 *E* = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，*r* = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。（用 *R*0、*k*、*b*、*r*0 表示）

3．（4分）（简答）现在正大力发展 800 V 乃至更高电压的电动车充电技术，其充电功率可高达 350 kW，是普通家用充电功率的几十倍，请你描述高压充电的优势？（至少说出两点）

## 五、火箭与卫星（31分）

中国北斗卫星导航系统是中国自行研制的全球卫星导航系统。2023 年 5 月 17 日，我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭，成功发射了第五十六颗北斗导航卫星。

1．（4分）（多选）关于火箭在竖直方向加速起飞的过程，下列说法正确的是（ ）

A．燃料用完后，自动脱落的空壳将做自由落体运动

B．火箭喷出的气流对火箭的作用力大于火箭对喷出的气流的作用力

C．火箭靠喷出气流的反冲作用而获得巨大的推进力

D．火箭携带的卫星机械能逐渐增大



北斗-M6

北斗-M5

2．2012 年 9 月我国采用一箭双星的方式发射了北斗系统中的两颗圆轨道半径均为 21 332 km的“北斗－M 5”和“北斗－M 6”卫星，其轨道如图所示，已知地球半径 *R* = 6.370×103 km，*g* = 9.8 m/s2，则这两颗卫星的

（1）（3分）线速度大小为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_m/s（保留 4 位有效数字）；

（2）（2分）运行周期均\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_地球自转周期。

A．大于 B．小于 C．等于

3．（3分）废弃的卫星由于没有动力补充和太空中有稀薄气体的原因，其环绕速率在（ ）

A．变大 B．变小 C．不变 D．以上均有可能

4．（3分）某次火箭发射，舱内携带了装有一定质量理想气体的容器。容器中的气体分别经历了 a→b 和 b→c 两个过程，如图所示，其中 a→b 为等温过程。则

a

*p*

*V*

*O*

b

c

A．气体在状态 a 的温度高于在状态 c 的温度

B．a→b→c 的过程中外界对气体做正功

C．a→b 的过程气体吸热

D．气体在状态 b 的内能等于在状态 c 的内能

5．某兴趣小组设计了一种火箭电磁发射装置，简化原理如图所示。恒流电源能自动调节其输出电压确保回路电流恒定。弹射装置处在垂直于竖直金属导轨平面向里的匀强磁场中，磁场的磁感应强度大小与回路中电流成正比，比例系数为 *k*（*k* 为常量）。接通电源，火箭和金属杆 PQ 一起，由静止起沿导轨以大小等于 *g* 的加速度匀加速上升到导轨顶端，火箭与金属杆分离，完成弹射。已知火箭与金属杆的总质量为 *M*，分离时速度为 *v*0，金属杆电阻为 *R*，回路电流为 *I*。金属杆与导轨接触良好，不计空气阻力和摩擦，不计导轨电阻和电源的内阻。在火箭弹射过程中，求：

P

Q

恒流电源

火箭

（1）（4分）金属杆 PQ 的长度 *L*；

（2）（4分）金属杆 PQ 产生的电动势 *E* 与运动时间 *t* 的关系；

（3）（4分）恒流电源的输出电压 *U* 与运动时间 *t* 的关系；

（4）（4分）整个弹射过程电源输出的能量 *W*。

# 2023学年第二学期奉贤区高三物理练习（参考答案）

## 一、奥运项目（15分）

1．C（3分）

2．（1）A（3分） （2）C（2分）

3．（1）D（2分） （2）*x*（2分） （3）*mg*（3分）

## 二、颠羽毛球（18分）

1．kg/s（2分）

2．B（3分）

3．（1）D（3分）

（2）（6分）

*G*

*G*

*f*ʹ

*f*

羽毛球在被击出到落回至击出点的运动过程中，受力如图，规定竖直向上为正方向。

**方法一：**

①根据无限分割与累加的思想，上题得到的 *v* – *t* 图像与 *t* 轴围成的面积表示位移；

由于羽毛球落回至击出点，上升与下降的高度相等，总位移为 0；

*O*

*t*

*v*

*v*0

*f*空气

*v* – *t* 图像中 *t* 轴以上的面积与 *t* 轴以下的面积大小相等，正好可以互相抵消（2分）

②考虑方向，空气阻力与速度的关系为 *f*空气 = − *kv*，所以 *f*空气 – *t* 图像与 *v* – *t* 图像相似

*f*空气 – *t* 图与 *t* 轴围成的面积和 *v* – *t* 图与 *t* 轴围成的面积相差一个常量 – *k*，上下两部分也大小相等，可以互相抵消（2分）

③而 *f*空气 – *t* 图与*t*轴所围的面积即为冲量

此过程，羽毛球受到的空气阻力的冲量 = *S*总面积 *=* 0 （2分）

**方法二：**

①考虑方向，空气阻力与速度的关系 *f*空气 = − *kv*，为变力 （2分）

②根据无限分割与累加的思想，羽毛球从被击出到落回至击出点，总位移 *s* = 0 （2分）

③羽毛球受到的空气阻力冲量

*I*f = ∑*f*空气∙∆*t* = ∑(− *kv*)∙∆*t* = − *k*∑*v*∙∆*t* = − *k*∑∆*s* = − *ks* = 0 （2分）

**方法三：设羽毛球上升的总高度为 *h***

①对于上升过程：在任意很小时间段 Δ*t* 内，羽毛球可看作做匀速直线运动，设速度大小为 *v*

可得到在此时间段内，空气阻力的冲量 （1分）

对上升的各个时间段的结果求和，即得

上升过程的空气阻力冲量 （1分）

②对于下降过程：同理可得，在任意很小的时间段 Δ*t*ʹ 内的空气阻力冲量

（1分）

下降过程的空气阻力冲量 （1分）

③此过程，羽毛球受到的空气阻力的冲量 + = 0 （2分）

（3）（4分）

规定竖直向上为正方向，对羽毛球从被击出到落回至击出点的运动过程应用动量定理：

*I*G + *I*f = *m*(− *v*t) − *mv*0 （2分）

代入 − *mgt* + 0 = − *m*(*v*0 + *v*t)

可得 *t* = （2分）

## 三、上海光源（21分）

1．A（3分）

2．（1）1.59（3分） （2）C（3分）

3．（1）B（2分） （2）− *W*（2分）

（3）（2分） （4）（2分）

（5）（4分）

加速电压大小恒定，电子每次加速时，电场为匀强电场 *E* = （1分）

由牛顿第二定律可得 *Ee* = *ma* （1分）

去掉磁场偏转部分，电子加速的全程可等效为一个匀加速直线运动

结合上问有 *v*m = *at* = （1分）

电子在回旋加速器中加速所用的总时间 *t* = = = （1分）

## 四、锂电池（15分）

1．D（3分）

2．（1）B（2分） （2）（3分），− *R*0（3分）

3．（4分）

|  |  |
| --- | --- |
| 参考答案 | 分值 |
| 高压充电时，充电功率大，可以实现快速充电，节约时间； | 2分 |
| 高压充电，可降低充电过程中的能量损失比例，提高能量转换效率，降低充电成本。 | 2分 |
| 说明：以上说出2点给4分，说出任意1点给2分，其它说法，根据实际情况酌情给分。 | |

## 五、火箭与卫星（31分）

1．CD（4分）

2．（1）4318（3分） （2）B（2分）

3．A（3分）

4．C（3分）

5．（1）（4分）

接通电源后，火箭与金属杆整体受力如图

*G*

*F*

由牛顿第二定律列式 *F* – *Mg* = *Ma*

代入数据 *BIL*− *Mg* = *Mg* （2分）

*kI*·*IL* = 2*Mg*

解得金属杆PQ的长度 *L* = （2分）

（2）（4分）

由速度-时间关系 *v* = *at* = *gt* （1分）

可得金属杆 MN 的感应电动势 *E* = *BLv = kI*··*gt* = *t*，0 ≤ *t* ≤ （3分）

（3）（4分）

为确保回路电流恒定，需满足 *U* – *E* = *IR* （2分）

电源输出电压 *U* = *IR*+*E* = *IR* + *t*，0 ≤ *t* ≤ （2分）

（4）（4分）

方法一：由能量守恒，整个弹射过程电源输出的能量 （1分）

*W* = *Mgh* + *Mv*02 + *I*2*Rt* = *Mg* + *Mv*02 + *I*2*R*= *Mv*02 + （3分）

方法二：弹射过程经历的时间为 *t*0 = ，在此过程中

电源的输出功率*P* = *UI* = （*IR*+*t*）*I* = *I*2*R*+2*Mg*2*t* （2分）

可知，电源的输出功率与时间呈线性关系，则输出能量

*W* = *t*0 = = *Mv*02 + （2分）

# 解析

【解析】1．运动员竖直方向向上先做加速运动后做减速运动，加速度先向上后向下，则该过程运动员先处于超重状态，后处于失重状态，故选C。

2．[1]振动圆频率为



振幅为0.3m，偏离平衡位置的位移*x*随时间*t*的变化可表示为

*x*=0.3sin（8π*t*）（SI）

故选A。

[2]介质不变，波的传播速度不变，故选C。

3．[1]在*A*点，由支持力与重力的合力提供向心力，可得



解得



故选D。

[2]从*B*点运动至*C*点的时间为

*B*点的速度为



[3]落地前瞬间，竖直方向速度为



重力的功率



4． 5．A 6． D 见解析 

【解析】4．根据公式可知，结合单位的导出方法可知*k*的单位为



5．击球瞬间只有羽毛球拍对羽毛球做的功，根据功能关系可知



故选A。

6．（1）规定竖直向上为正方向，上升过程中，根据牛顿第二定律有



加速度向下，随着速度的减小，加速度逐渐减小；

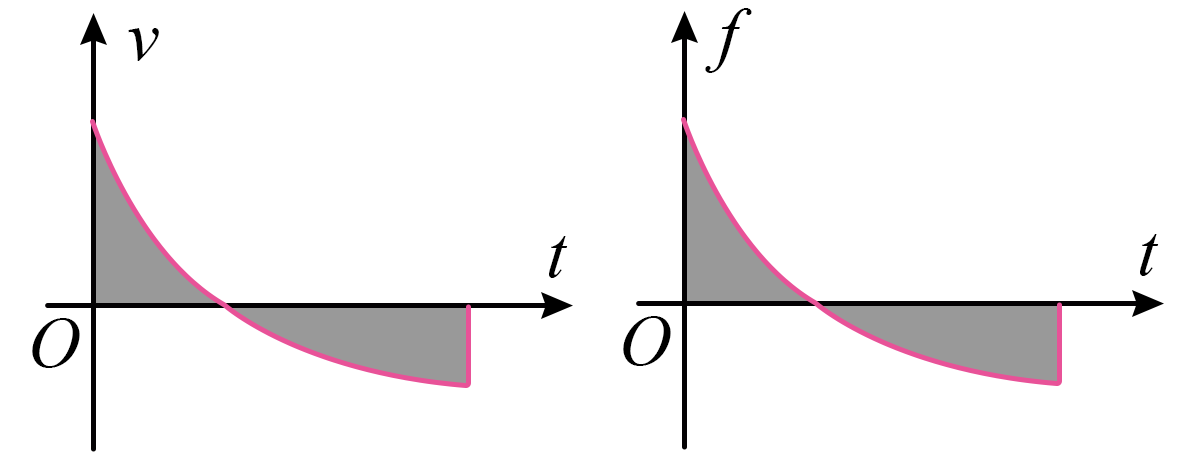
下降过程中，根据牛顿第二定律有



加速度向下，随着速度的增大，加速度逐渐减小，且，图像的斜率反应了加速度。

故选D。

（2）小球运动的*v-t*图像如图所示，由于位移大小相等，因此图像中两阴影部分面积相等，因为*f=kv*，则*f-t*图像的两阴影部分的面积也相等，由*I*=*ft*可知上升和下降过程的冲量大小相等，方向相反，则*If* =0。



（3）取竖直向上为正方向，返回抛出点的速度大小为*vt*，则根据动量定理可得

-*mgt*=-*mvt*-*mv0*

解得

*t*=

7．A 8． 1.59 C 9． B    

【解析】7．[1] 可用于人体透视检查的射线必需具有穿透性较强的特点，即光子能量比较大，频率比较高，X射线穿透性比较强，能使底片感光，紫外线荧光效应较强，穿透性比较弱，可见光、红外线的频率比较低，穿透能力很弱，因此可用于人体透视检查的射线为X射线，A正确，BCD错误。

8．[1][2]由题意可知临界角为



由折射定律得



解得

*n*=1.59

绿光的频率大于红光的频率，所以绿光的折射率大于红光的折射率，那么绿光发生全反射的临界角小于红光的临界角，因此若换绿色激光重复上述实验，则折射光线消失时，玻璃砖转过的角度小于

9．（1）[1]交流电源的频率等于粒子做圆周运动的频率，即



B正确，ACD错误。

（2）[2]由爱因斯坦光电效应方程得





则打出光电子的最大初动能为



（3）[3] 物质波的波长关系式为



动量与动能的关系为



解得



（4）[4] D型盒最大回旋半径为*R*，则电子做圆周运动的最大半径为*R*，则



电子加速后获得的最大速度



（5）[5] 电子在电场中加速度大小不变，尽管电子在电场中往返运动，但可以看做电子做初速度为零的匀加速运动，所以电子在电场中运动的时间为





解得



10．D 11． *B*   12．高电充电时，充电功率大，可以实现快速充电，节约时间；快充的电功率大，由于电池有内阻，充电电流不宜过大，所以采用高压充电；在充电功率恒定时，高电压充电对应的电流相对小，电池内阻的热损耗更低，电能的利用率更高。

【解析】10．A．充电桩的输入电压的有效值为

V=380V

根据变压器电压与线圈匝数比可知



解得该充电桩的输出电压为

760V

故A错误；

B．根据变压器原理可知，该充电桩工作时原线圈只能通入交流电，故B错误；

C．副线圈的瞬时电压峰值为

V

故C错误；

D．副线圈的功率为

W=76kW

则原线圈的输入功率为76kW，故D正确；

故选D。

11．（1）开关闭合前，金属夹应夹在电阻丝最大阻值处，应在*B*端；

（2）根据闭合电路欧姆定律可知



解得



根据图像的截距和斜率可知

，

解得

，

12．高电充电时，充电功率大，可以实现快速充电，节约时间；快充的电功率大，由于电池有内阻，充电电流不宜过大，所以采用高压充电；在充电功率恒定时，高电压充电对应的电流相对小，电池内阻的热损耗更低，电能的利用率更高。

13．CD 14． 4318 B 15．A 16．C 17．（1）；（2）；（3）；（4）

【解析】13．A．燃料用完后，在自动脱落时具有与火箭相同的速度，因此脱落后将做竖直上抛运动，故A错误；

B．火箭喷出的气流对火箭的作用力与火箭对喷出的气流的作用力是相互作用力，二者等大反向，故B错误；

C．燃料燃烧向下喷气，喷出的气体的反作用力推动火箭升空，获得巨大的推进力，故C正确；

D．火箭对携带的卫星做正功，则机械能逐渐增大，故D正确。

故选CD。

14．（1）[1]根据万有引力充当向心力



万有引力充当重力



解得



（2）[2]根据



解得



因为“北斗-*M*5”和“北斗-*M*6”卫星轨道半径小于同步卫星的轨道半径，所以周期小于同步卫星的周期，即小于地球自转的周期，故选B。

15．考虑稀薄大气阻力，若空间站没有进行动力补充，将会做近心运动，引力做正功，运行速度会越来越大，故选A。

16．A．    由于状态*b*和状态*c*体积相同，根据



由于



可知



又因为*a*→*b*为等温过程，则气体在状态*a*的温度低于在状态*c*的温度，故A错误；

B． *a*→*b*的过程中气体体积增大，气体对外界做正功，*b*→*c*的过程中气体体积不变，外界对气体不做功，故B错误；

C．*a*→*b*的过程中气体体积增大，气体对外界做正功



而气体温度不变，内能不变



根据



可知



气体吸收热量，故C正确；

D．由上述知



气体在状态*b*的内能小于在状态*c*的内能，故D错误。

故选C。

17．（1）金属杆所受的安培力



根据牛顿第二定律



联立解得



（2）由速度时间关系可知



回路中感应电动势



（3）金属杆两端电压



根据右手定则感应电流方向向左，为确保回路电流恒定，需满足



电源输出电压



（4）弹射过程经历的时间



电源输出功率



由此可知，电源输出功率与时间呈线性关系，则输出能量



2023学年第二学期奉贤区高三物理练习卷原稿

（2024年3月）

考生注意：

1．试卷满分100分，考试时间60分钟。

2．本考试分设试卷和答题纸。答题前，务必在答题纸上填写姓名、学校、座位号，并将自己的条形码贴在指定位置上。作答必须涂或写在答题纸上，在试卷上作答一律不得分。

3．本试卷标注“多选”的试题，每小题应选两个及以上的选项；未特别标注的选择类试题，每小题只能选一个选项。

4．本试卷标注“计算”“简答”“论证”的试题，在列式计算、逻辑推理以及回答问题过程中，须给出必要的图示、文字说明、公式、演算等。

一、奥运项目（15分）

在2024年巴黎夏季奥林匹克运动会中，除了体操等传统项目外，还将增设攀岩和滑板等项目。

1.（3分）如图所示，攀岩运动员在到达较高处时，为恢复体能，每攀爬一步都稍作停留。在其确定好双手及蹬脚的位置后，用力一蹬向上攀爬一步的过程中，运动员

A．始终处于超重状态 B．始终处于失重状态

C．先超重，后失重 D．先失重，后超重

1. 艺术体操运动员以频率*f*=4Hz上下抖动长绸带的一端，绸带自左向右呈现波浪状起伏。*t*=0时刻，绸带形状如图所示（符合正弦函数图像特征）。
2. （3分）*P*为绸带上的一点，其偏离平衡位置的位移*x*随时间*t*的变化可表示为

A．*x=*0.3sin(8π*t*) (SI ) B．*x=*30sin(8π*t*) (SI )

C．*x=*0.3sin(4*t*) (SI ) D．*x=*0.3sin(8π*t+*) (SI )

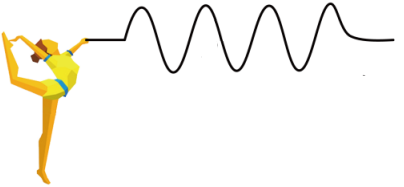
【命题意图及讲评建议】考察振动和波动函数的书写

注意：振幅A（大小及单位）、角速度*ω*和初始相位*φ*的计算

——此处为便于学生回答和教师阅卷设计成选择题，但学生的相关能力要培养，要自己会写

1. （2分）若运动员保持抖动幅度不变，加快抖动频率，则波的传播速度会

A．增大 B．减小 C．保持不变



*P*

•

左 右

30cm

1. 如图所示，半径为*R*的四分之一圆弧轨道的最底端A点刚好与水平面相切。为研究滑板运动，在A点安装一个压力传感器。总质量为*m*的运动员和滑板从圆弧轨道面顶端由静止滑下，运动员通过A点时压力传感器的示数为*F*。之后运动员从水平面的边沿B点水平滑出，在空中飞行一段时间后落于地面C点。测得A、B两点间的距离为*s*，水平面离地高度为*h*，B点到落地点C的水平距离为*x*，当地重力加速度大小为*g*，不计空气阻力。则运动员

O

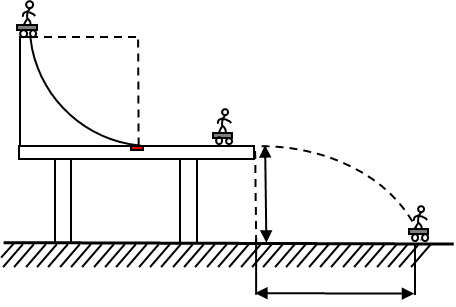
*R*

*h*

A

B

*x*



B

A

C

（1）（2分）通过圆弧面最低点A时的速度大小*v*A为

A． B． C．  D．

（2）（2分）通过B点时的速度大小*v*B= ；

1. （3分）落地前瞬间，重力的功率*P*= 。

【命题意图及讲评建议】考察向心力公式及平抛运动

可追问：

1. 若忽略滑板轮子的转动能量，则运动员整体由A运动到B受到的的平均摩擦力*f*多大？

——这里轮子实际在转动，与平面间是滚动摩擦∴不求滑板与AB间平面的动摩擦因数*μ*

1. 如何证明运动员整体在曲面上运动时机械能守恒还是不守恒？

参考答案：

以AB所在水平面为零势能面，计算运动员整体在圆弧面顶端的机械能*E*1=*mgR+*0，再根据（1）中的答案算出运动员整体在A点的机械能*E*2=0*+*，对比*E*1和*E*2：

若*E*1=*E*2，则机械能守恒；

若*E*1略大于*E*2，但相差不多，则近似认为相等，机械能守恒；

若*E*1比*E*2大较多，则机械能不守恒。

二、颠羽毛球（18分）

小岩同学通过练习颠羽毛球来提高手眼协调能力和反应速度。在某次颠球时，羽毛球拍将原来静止的质量为*m*的羽毛球以初速度*v*0竖直向上击出，若将羽毛球击出的瞬间确定为零时刻，且羽毛球在运动过程中所受空气阻力大小*f*与其速率*v*的关系满足*f*＝*kv*（*k*为常数），当羽毛球落回至击出点时速度大小为*v*t，不计风力，则

1.（2分）*k*的单位为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（用国际制基本单位表示）；

2.（3分）在此次击球过程中，羽毛球拍对羽毛球做的功*W*与的大小关系是

A．*W=* B．*W>* C．*W<* D．无法确定

*O*

*t*

*v*

*v*0

*v*t

*O*

*t*

*v*

*v*0

*v*t

*O*

*t*

*v*

*v*0

*v*t

*O*

*t*

*v*

*v*0

*v*t

3. 对于羽毛球从被击出到落回至击出点的运动过程，

（1）（3分）若规定竖直向上为正方向，则羽毛球的速度-时间（*v-t*）图像，可能的是

A. B． C． D．

（2）（6分）（论证）羽毛球受到的空气阻力的冲量*If*=0；

（3）（4分）（计算）羽毛球的运动时间*t*。

【命题意图及讲评建议】

此题为高三一模市试测题及课本选必一《动量》章节的复习与巩固4的改编，旨在考察学生对变力冲量的计算和微元累加求和的思想方法应用及书写规范。希望引起师生对课本及配套练习的重视，以及教师讲评练习时应提升对题目的理解和挖掘，加强拓展应用而不仅仅是就题讲题。

1. 对羽毛球拍向上击出羽毛球的过程用动能定理：

*W*－*mgh*升高+*Wf*空=*m*－*mv*2，（*v*为羽毛球刚接触羽毛球拍时的速度）

*W=m*+*mgh*升高+*Wf*空克－*mv*2

*O*

*t*

*v*

*v*0

*-v*t

若羽毛球初始状态为静止，则*W>m*；

*O*

*t*

*v*

*v*0

*-v*t

若羽毛球以一定的初速度撞击在球拍上，则*W*与*m*的大小关系无法确定。

3.（1）此题原本想让学生自己画可能的*v-t*图像，应有两解：

为降低回答和阅卷难度，设计成选择题，老师如果讲评，请讲清楚曲线的弯曲和2种可能。

3.（2）根据批改的情况，学生对情境的理解，变力冲量的求解方法和思想，掌握很不到位，建议将多种方法介绍给学生，加深学生理解及拓展应用的能力。譬如：一模考了上升过程，二模考了来回过程，那如果运动到其它位置呢？

根据结论：*ks*，*s*为位移。以竖直向上为正方向，可得回到原点：0；终点在击出点之上，*kh*上升高度；终点在击出点之下，*kh*下降高度。

三、上海光源（21分）

上海光源是一台同步辐射光源，其内部加速到接近光速的电子在磁场中偏转时会沿轨道切线发出波长连续的电磁波，包含远红外到X射线波段，被广泛用于各种前沿科学研究。

1.（3分）上海光源产生的电磁波中，可用于人体透视

检查的是

A．X射线 B．紫外线

C．可见光 D．远红外线

2. 利用上海光源发射的激光，设计实验测定某半圆柱形玻璃砖的折射率，如图所示。*O*点为圆心，用一束红色激光从*C*点对准圆心*O*射入玻璃砖，保持入射光方向和*O*点位置不变，让玻璃砖绕*O*点顺时针缓慢旋转，当转过39°角时，折射光线消失。则

39°

*O*

激光

*A′*

*A*

*B′*

*C*

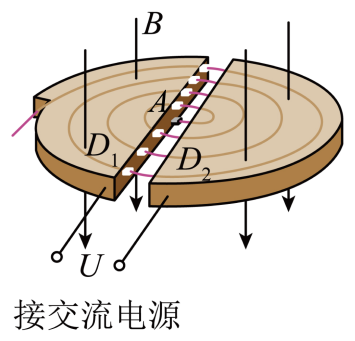
*B*

（1）（3分）玻璃对红色激光的折射率*n*＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（保留3位有效数字）；

（2）（3分）若换绿色激光重复上述实验，则折射光线消失时，玻璃砖转过的角度\_\_\_\_\_39°。

A. 大于 B. 等于 C. 小于

3. 上海光源的核心之一是加速电子的回旋加速器，如图所示，两个*D*形金属盒分别和某高频交流电源两极相接，两盒放在磁感应强度为*B*的匀强磁场中，磁场方向垂直于盒底面向下，电子源置于盒的圆心附近。已知电子的初速度不计，质量为*m*，电荷量大小为*e*，最大回旋半径为*R*，普朗克常量为*h*。则



*~U ~*

（1）（2分）所加交流电源的频率为

A． B． C． D．

（2）（2分）用高速电子辐射产生的波长为 *λ* 的X射线照射在金属锌片上，会产生光电效应，已知金属锌的逸出功为*W*，光速为*c*，则打出光电子的最大初动能为 ；

1. （2分）当加速器中电子的动能为*E*k时，其物质波的波长为 ；

（4）（2分）电子加速后获得的最大速度*v*m＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（5）（4分）（计算）已知两*D*形盒间加速电场的电势差大小恒为*U*，盒间窄缝的距离为*d*，其电场均匀，求电子在电场中加速所用的总时间*t*。

【命题意图及讲评建议】考察对课本中情境的理解和认识

3.（1）①电子在D型盒内的匀强磁场中的运转周期*T*=，与电子的速率和转动半径无关，

∴尽管电子每次经过加速电场，进入磁场后的运动速率和半径会增大，但每转半周的时间不变；②又由于两个D形金属盒相距很近，加速电场的宽度*d*远小于盒的半径*R*，电子每次在电场中的加速时间相对在磁场中的转动时间可以忽略不计；

③因此，必须使加速电场的方向每经过改变一次，即高频电源的周期与电子在磁场中转动的周期相等时（实现同步），才能使电子回旋加速，所以高频电源的频率为*f*=。

（5）还可求：电子在磁场中转动的总时间*t′*或电子在回旋加速器中运动的总时间*t*总。

参考答案：

①D形盒的最大半径*R*一定，电子经过回旋加速器加速后的最大速度*v*max=一定，

设电子经过电场加速过*n*次，对加速的全过程应用动能定理

*neU*=

解得*n* = = =

而电子每经过电场加速一次会在磁场中转动半周（最后一次偏转无特别说明可近似看作半周）

∴电子在磁场中转动的总时间*t′=n==*

②电子在回旋加速器中运动的总时间*t*总=*t*+*t′*= + =

由于*dR*，*t*总≈ = *t′*，即在计算电子在加速器中运动的总时间或求解高频电源的周期、频率时，确实可以忽略电子在加速电场中的运动时间。

四、锂电池（15分）

锂电池具有能量密度高、充电速度快等优势，已被广泛地用于智能手机、智能机器人、电动自行车、电动汽车等领域。

1.（3分）如图甲，在电动汽车的充电桩中，变压器的原、副线圈匝数之比*n*1:*n*2=1:2。当原线圈接上图乙中的正弦交流电后，副线圈中的电流为100A。忽略原、副线圈和输电线的能量损耗，下列说法正确的是

A．该充电桩的输出电压为380V B．该充电桩工作时原线圈可以通入直流电

C．副线圈的瞬时电压峰值为380V D．原线圈的输入功率为76kW

*n*1

*n*2

*U*1

*U*2

甲

乙

380

*t*/*s*

*u*/V

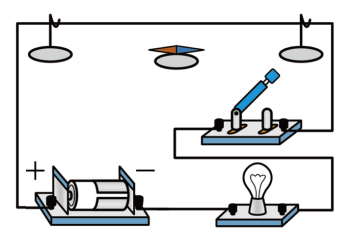
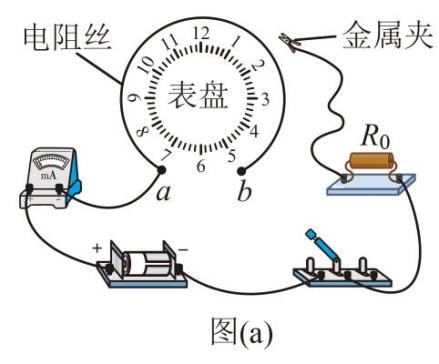
-380

0.02

0.04

电动汽车使用的电源一般由许多小型锂电池串并联组成，有小组设计实验测定某一节锂电池的电动势和内阻，如图甲所示，其中单位角度对应电阻丝的阻值为*r*0。主要实验步骤如下：

*R*0



A

B

电阻丝

表盘

金属夹

甲

*O*

*θ*

*b*

乙

（1）（2分）将器材如图甲所示连接。开关闭合前，金属夹应夹在电阻丝的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(选择：“A”或“B”)端；

（2）（6分）改变金属夹的位置，闭合开关，记录每次接入电路的电阻丝对应的圆心角*θ*和电流表示数*I*，得到多组数据，并作出图像如图乙所示。其中图线斜率为*k*，与纵轴截距为*b*，则该节锂电池的电动势和内阻可表示为*E*=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，*r*=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。(用*R*0、*k*、*b*、*r*0表示)

3.（4分）（简答）现在正大力发展800V乃至更高电压的电动车充电技术，其充电功率可高达350kW，是普通家用充电功率的几十倍，请你描述高压充电的优势？（至少说出两点）

五、火箭与卫星（31分）

中国北斗卫星导航系统是中国自行研制的全球卫星导航系统。2023年5月17日，我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭，成功发射了第五十六颗北斗导航卫星。

1.（4分）（多选）关于火箭在竖直方向加速起飞的过程，下列说法正确的是

A．燃料用完后，自动脱落的空壳将做自由落体运动

B．火箭喷出的气流对火箭的作用力大于火箭对喷出的气流的作用力

C．火箭靠喷出气流的反冲作用而获得巨大的推进力

D．火箭携带的卫星机械能逐渐增大



•

北斗-M6

*B*

北斗-M5

2. 2012年9月我国采用一箭双星的方式发射了北斗系统中的两颗圆轨道半径均为21332km的“北斗－M5”和“北斗－M6”卫星，其轨道如图所示，已知地球半径*R*=6.370×103km，*g*=9.8m/s2，则这两颗卫星的

（1）（3分）线速度大小为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_m/s（保留4位有效数字）；

（2）（2分）运行周期均\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_地球自转周期。

A.大于 B．小于 C．等于

*a*

*p*

*V*

*O*

*b*

*c*

【命题意图及讲评建议】两卫星的周期不用计算。由于卫星环绕的轨道半径越小，周期越小，根据两卫星的轨道半径小于同步卫星的轨道半径（约为42000km≈6.6*R*），可知两卫星的周期均小于同步卫星的周期即地球自转周期。

3.（3分）废弃的卫星由于没有动力补充和太空中有稀薄气体的原因，其运行速率在

A．变大 B．变小 C．不变 D．以上均有可能

【命题意图及讲评建议】由于卫星缺乏动力又受稀薄的气体阻力，卫星逐步做近心运动，引力势能除了部分损耗为内能，还有部分转化为动能，即卫星的速率在变大。

注意：由于气体稀薄，卫星不会做匀速率运动或减速运动。

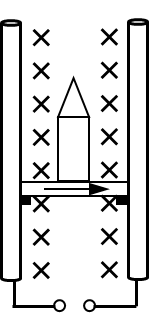
4.（3分）某次火箭发射，舱内携带了装有一定质量理想气体的容器。容器中的气体分别经历了*a*→*b*和*b*→*c*两个过程，如图所示，其中*a*→*b*为等温过程。则

A．气体在状态*a*的温度高于在状态*c*的温度

B．*a*→*b*→*c*的过程中外界对气体做正功

C．*a*→*b*的过程气体吸热

D．气体在状态*b*的内能等于在状态*c*的内能



P

Q

*I*

恒流电源

火箭

5. 某兴趣小组设计了一种火箭电磁发射装置，简化原理如图所示。恒流电源能自动调节其输出电压确保回路电流恒定。弹射装置处在垂直于竖直金属导轨平面向里的匀强磁场中，磁场的磁感应强度大小与回路中电流成正比，比例系数为*k*（*k*为常量）。接通电源，火箭和金属杆PQ一起，由静止起沿导轨以大小等于*g*的加速度匀加速上升到导轨顶端，火箭与金属杆分离，完成弹射。已知火箭与金属杆的总质量为*M*，分离时速度为*v*0，金属杆电阻为*R*，回路电流为*I*。金属杆与导轨接触良好，不计空气阻力和摩擦，不计导轨电阻和电源的内阻。在火箭弹射过程中，求：

（1）（4分）金属杆PQ的长度*L*；

（2）（4分）金属杆PQ产生的电动势*E*与运动时间*t*的关系；

（3）（4分）恒流电源的输出电压*U*与运动时间*t*的关系；

（4）（4分）整个弹射过程电源输出的能量*W*。

【命题意图及讲评建议】

5.（3）考察电动势的叠加和抵消，(高三第二学期其他学校试卷中的1.)市三女中的3月考卷里有一道差不多的题，题目很好，建议做一做。