# 静安区 2023 学年度第一学期期末教学质量调研

# 高三物理试卷

2024.01

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学校、姓名、准考证号等，并将核对后的条码贴在指定位置上。作答必须涂或写在答题纸上与试卷题号对应的位置，在试卷上作答一律不得分。

3．标注“多选”的试题，每小题应选有两个及以上的选项，但不可全选；未特别标注的选择类试题，每小题只能选一个选项。

4．标注“简答”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。

5．处特殊说明外，本卷所用重力加速度大小 *g* 均取 9.8 m/s2 。

## 一、汽车

汽车自驾游是人们喜爱的出游方式之一，驾驶过程中常常离不开卫星导航，遵守交通规则安全文明驾驶是出游的重要保障。

1．使用北斗卫星导航系统导航时，用来传递信息的是（ ）

A．机械波 B．超声波 C．无线电波 D．引力波

2．驾驶车辆前要对汽车的后视镜、雨刮器等进行检查。

（1）用于制作汽车后视镜、车窗等的玻璃在导热时表现为\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A．“各向同性” B．“各向异性”）。有的车主给后视镜喷洒防水剂，使其表面形成一层薄薄的透明防水膜，雨水滴落到防水膜时会快速滑落，这是因为雨滴与防水膜之间发生了\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A．“浸润” B．“不浸润”）现象。

（2）智能雨刮器会在下雨时自动启动。如图所示为前挡风玻璃的横截面示意图。雨刮器的工作原理可做如下简化：不下雨时，激光光源 P 发出的光在玻璃内传播斜射到 N 处，若光的入射角 *θ* 大于临界角就会发生\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_而被接收器 Q 接收；下雨时 N 处的外侧有水滴，接收器 Q 接收到的光照强度\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A．变大” B．“不变”C.“变小”），从而启动雨刮器。

*θ*

*N*

接收器*Q*

光源*P*

车辆外侧

车辆内侧

前挡风玻

璃截面

3．汽车在水平路面上转弯，沿曲线由 M 向 N 行驶，速度逐渐减小，这一过程中汽车所受合力方向可能是（ ）

*F*

M

N

B

M

N

*F*

A

*F*

M

N

M

N

C

D

*F*

4．已知某汽车质量为 1.5×103 kg，发动机的额定功率为 90 kW，在某平直公路上行驶时所受阻力与速度成正比，最大行驶速度可达 120 km/h。汽车以最大速度行驶时所受阻力\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_N；若汽车以加速度 *a* = 2 m/s2 匀加速直线运动至 60 km/h，此时汽车发动机的实际功率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_kW。

## 二、飞机

直升飞机、无人机行驶时不受地面道路限制，可用于搜寻、救援等任务。

1．（多选）如图所示，质量为 *M* 的直升机通过质量不可忽略的软绳，打捞河中质量为 *m* 的物体，已知重力加速度大小为 *g*。由于河水的水平流动带动物体使软绳偏离竖直方向，当直升机悬停在空中且软绳和物体均相对地面静止时，与物体相连的绳端切线与水平方向成 *θ* 角，此时（ ）

*m*

*θ*

A．绳对物体的拉力一定为 *mg*/sin*θ*

B．河水对物体的作用力可能等于 *mg*cot*θ*

C．河水对物体的作用力可能小于 *mg*cos*θ*

D．空气对直升机的作用力一定大于 *Mg*

2．跳伞员从飞机上跳下，经过一段时间速度增大到 50 m/s 时张开降落伞，若张伞过程用时 1.5 s，伞开后跳伞员速度为 5 m/s，速度方向始终竖直向下，不计空气对跳伞员的作用力，张伞过程中跳伞员受到的平均冲击力大小约为体重的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_倍。（保留 1 位有效数字）

3．（简答）无人机在距离水平地面高度 *h* 处，以速度 *v*0 水平匀速飞行并自由释放一包裹，不计空气阻力，重力加速度大小为 *g*。

（1）求包裹释放点到落地点的水平距离 *x*；

（2）求包裹落地时的速度大小 *v*；

（3）若在包裹下落过程中，始终存在与无人机飞行方向平行的恒定风力，那么前面第（1）、（2）题中的水平距离 *x* 和速度大小 *v* 与无风时相比，分别如何变化？（本小题无需说明理由）

## 三、电场

电场具有力的性质也具有能的性质，库仑定律和万有引力定律都满足平方反比律，电场和引力场之间有相似的性质。

1．电场中反映各点电场强弱的物理量是电场强度，其定义式为 *E* = *F*/*q*。在引力场中可以有一个类似的物理量用来反映各点引力场的强弱。设地球质量为 *M*，半径为 *R*，引力常量为 *G*，如果一个质量为 *m* 的物体位于距地心 2*R* 处的某点，则下列表达式中能反映该点引力场强弱的是（ ）

A．*G* B．*G* C．*G*

2．当规定距一个孤立点电荷无穷远处的电势为零时，该点电荷周围电场中距其 *r* 处 P 点的电势为 *φ* = *k* ，其中*k*为静电力常量，*Q* 为点电荷所带电量。若取距该点电荷为 *R* 的球面处为电势零点，则 P 点电势为（ ）

A．*φ* = *k* B．*φ* = *k* C．*φ* = *kQ*（− ） D．*φ* = *k*

3．直线 AB 是某孤立点电荷电场中的一条电场线，一个质子仅在电场力作用下沿该电场线从 A 点运动到 B 点，其电势能随位置变化的关系如图所示。设 A、B 两点的电势分别为 *φ*A、*φ*B，质子在 A、B 两点的动能分别为 *E*kA、*E*kB，则（ ）

*x*

*E*p

*E*pB

*E*pA

*x*A

*x*B

*O*

A

B

A．该点电荷带负电，位于 B 点的右侧，*φ*A > *φ*B，*E*kA > *E*kB

B．该点电荷带正电，位于 A 点的左侧，*φ*A > *φ*B，*E*kA < *E*kB

C．该点电荷带正电，位于 B 点的右侧，*φ*A < *φ*B，*E*kA > *E*kB

D．该点电荷带负电，位于 A 点的左侧，*φ*A < *φ*B，*E*kA < *E*kB

4．实际闭合回路中，在电子通过电源内部从电源正极到负极的过程中，非静电力对其做\_\_\_\_\_\_（选涂：A．“正” B．“负”）功，电势能\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A．“增大” B．“减小”），实现能量转化。

5．“空气充电宝”是一种通过压缩空气实现储能的装置，高压空气（可视为理想气体）被密封存储于容器中。“空气充电宝”某个工作过程中，被密封在容器中的气体的 *p* – *T* 图如图所示，图中 a→b 的过程中，容器单位面积受到气体分子碰撞的平均作用力\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A．“增大” B．“不变” C．“减小”），b→c 的过程中气体的体积\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A．“增大” B．“不变” C．“减小”）。

*T*

*p*

*O*

c

a

b

## 四、弹簧

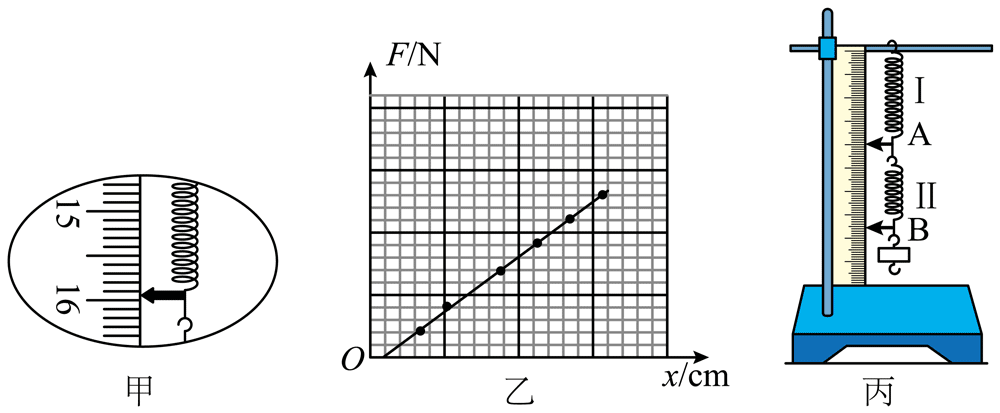
在弹性限度内的弹簧能恢复原状，且弹簧的弹力大小与形变量间的关系较简洁，弹簧在人们的生产生活中应用广泛。

1．某同学做“探究弹簧弹力与形变量的关系”实验。

（1）某次测量，弹簧下端的指针在刻度尺的位置如图甲所示，指针示数为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_cm。

（2）该同学将弹簧置于水平桌面测量出弹簧原长，接着竖直悬挂添加钩码进行多次实验，描绘的弹簧弹力 *F* 与弹簧形变量 *x* 的关系图线如图乙所示，图线的横截距不为零，主要原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）如图丙所示，该同学把两根弹簧连接起来探究。在弹性限度内，将钩码逐个挂在弹簧下端，多次实验，记录钩码总重力及相应的指针 A、B 的示数 *L*A 和 *L*B，由实验数据\_\_\_\_（选涂：A．“能” B．“不能”）得出弹簧 Ⅱ 的劲度系数，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



2．劲度系数为 *k* 的轻质弹簧竖直悬挂，在其下端固定一质量为 *m* 的小球，组成弹簧振子。

（1）从弹簧原长处由静止释放小球，不计空气阻力，重力加速度大小为 *g*，小球做简谐运动的振幅为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，弹簧的最大弹性势能为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）如图所示，一根足够长的弹性绳一端固定，另一端与竖直悬挂的弹簧振子的小球固定连接。从弹簧原长处由静止释放小球，小球上下振动产生沿绳传播的简谐波（忽略轻绳对弹簧振子振动的影响）。

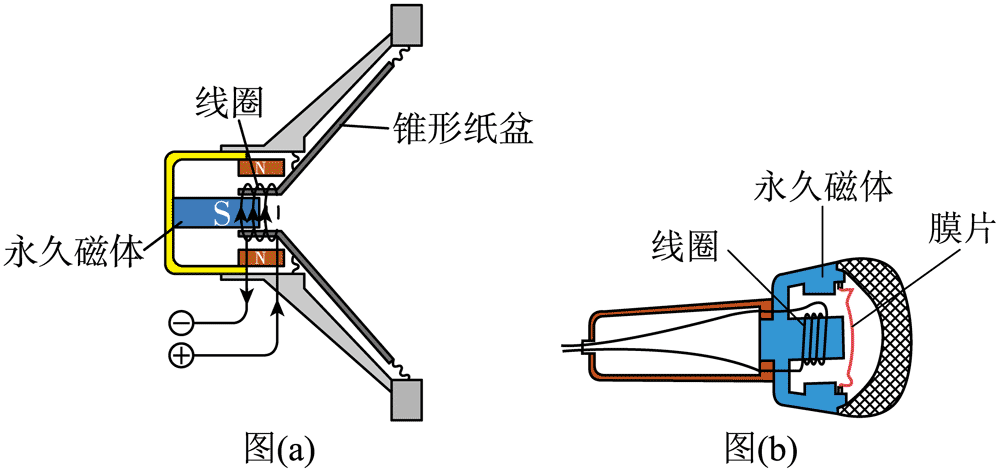
① 若稍微降低小球的释放位置，绳中简谐波的波长\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A．“增大” B．“不变” C．“减小”）。

② 如果将该装置放到稳定运行的空间站里，仍从弹簧原长处由静止释放小球，请分析说明能否产生沿绳传播的简谐波。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

## 五、电与磁

人类对电现象、磁现象的研究由来已久，电能生磁，磁也能生电。

1．图（a）是扬声器的内部结构示意图，线圈两端加有与声音频率相同的电压。图（b）是动圈式话筒构造示意图，当有人在话筒前说话时，声音使膜片振动带动磁场内的线圈发生相应的振动。扬声器和动圈式话筒工作时分别利用了\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_（均选涂：A．“电流的磁效应” B．“磁场对通电导体的作用” C．“电磁感应”）。

2．如图甲所示，在匀强磁场中，一矩形金属线圈分别以不同的转速，绕与磁感线垂直的轴匀速转动，产生的感应电动势随时间变化的图像分别如图乙中的曲线a、b 所示。曲线 a 表示的电动势的频率为\_\_\_\_\_\_\_\_Hz，曲线 b 表示的电动势的最大值为\_\_\_\_\_\_\_\_V。

15

− 15

*e*/V

*t* /×10−2 s

*O*

1

2

甲

*B*

乙

3

4

5

6

3．如图所示为磁流体发电的示意图。两块相同的平行金属板 P、Q 之间有一个很强的磁场，将一束等离子体（即高温下电离的气体，含有大量正、负带电粒子）喷入磁场，P、Q 两板间便产生电压。如果把 P、Q 和定值电阻 *R* 连接，P、Q 就是一个直流电源的两个电极。

N

S

*R*

等离子体

P

Q

（1）P 板是电源的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A．“正极” B．“负极”）。

（2）若P、Q两板长为 *l*1、宽为 *l*2、相距为 *d*，板间的磁场近似看作匀强磁场，磁感应强度为 *B*，等离子体以速度 *v* 沿垂直于磁场的方向射入磁场。若稳定时等离子体在两板间均匀分布，电阻率为 *ρ*，忽略边缘效应。这个发电机的电动势大小为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，流过电阻 *R* 的电流大小为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

4．（简答）如图所示，足够长的光滑平行导轨倾斜放置，导轨间距为 *L* = 1 m，两导轨与水平面夹角为 *θ* = 30°，其下端连接一个灯泡，灯泡电阻为 *R* = 6 Ω。导体棒 ab 垂直于导轨放置，棒 ab 长度也为 1 m，电阻 *r* = 2 Ω，其余电阻不计。两导轨间存在磁感应强度为 *B* = 1 T 的匀强磁场，磁场方向垂直于导轨所在平面向上。将棒 ab 由静止释放，在棒 ab 的速度 *v* 增大至 2 m/s 的过程中，通过灯泡的电量 *q* = 2 C，棒 ab 下滑的最大速度 *v*m = 4 m/s，棒 ab 与导轨始终接触良好。（取 *g* = 10 m/s2）

*B*

a

b

*θ*

（1）求棒 ab 的质量 *m*；

（2）求棒 ab 由静止起运动至 *v* = 2 m/s 的过程中，灯泡产生的热量 *Q*R；

（3）为了提高棒 ab 下滑过程中灯泡的最大功率，试通过计算提出可行的措施。某同学解答如下：灯泡的最大功率为 *P* = ，因此可以通过增大磁感应强度 *B* 来提高棒 ab 下滑过程中灯泡的最大功率。该同学的结果是否正确？若正确，请写出其他两条可行的措施；若不正确，请说明理由并通过计算提出两条可行的措施。

# 静安区2023学年度第一学期期末教学质量调研

# 参考答案

## 一、汽车（18分）

1．C （3分）

2．（1）A；B （2分，2分）

（2）全反射；C （2分，2分）

3．C （3分）

4．2.7×103；72.5 （2分，2分）

## 二、飞机（17分）

1．BD （4分）

2．4 （3分）

3.（3+3+4分）

（1）包裹在竖直方向作自由落体运动，*h* = *gt2* ①

包裹在水平方向作匀速直线运动，*x* = *v*0*t* ②

由①②得 *x* = *v*0

（2）落地时竖直方向速度 *vy*= *gt* = *g* ③

落地速度大小 *v* = ④

由③④得 *v* =

（也可以通过动能定理等方法求解）

（3）若恒定风力与 *v*0 同向，则 *x* 和 *v* 均变大；

若恒定风力与 *v*0 反向，则可能 *x* 和 *v* 均变小；

若恒定风力与 *v*0 反向，则可能 *x* 和 *v* 均不变；

若恒定风力与 *v*0 反向，则可能 *x* 和 *v* 均变大。

## 三、电场（总计18分）

1．A （3分）

2．C （3分）

3．C （4分）

4．A；A （2分，2分）

5．B；A （2分，2分）

## 四、弹簧（总计17分）

1．（1）15.95（15.91 ~ 15.99 均可，有效位数要正确） （2分）

（2）弹簧自身的重力使弹簧发生了伸长形变。 （2分）

（3）A （2分）

由（*L*B − *L*A）可得每次实验弹簧 Ⅱ 的长度，减去弹簧 Ⅱ 的原长可得形变量 *x*2，作出 *F* – *x*2 图像，可得劲度系数。 （2分）

2．（1）*mg*/*k*；2*m*2*g*2/*k* （2分，3分）

（2）① B （2分）

② 因为空间站里小球处于完全失重状态，所以从弹簧原长处释放小球放手，没有力提供回复力，小球不会振动，所以不会形成简谐波。 （2分）

## 五、电与磁（总计30分）

1．B；C （2分，2分）

2．25；10 （2分，3分）

3．（1）B （2分）

（2）*Bdv*； （2分，2分）

4．（4 + 5 + 6 = 15 分）

（1）导体棒ab以最大速度匀速运动时，产生的感应电流 *I*m = ①

棒ab所受安培力 *F*安 = *BI*m*L* ②

棒ab处于平衡状态 *F*安 − *mg*sin30° = 0 ③

由①②③得

*m* = °= = 0.1 kg

（2）棒 ab 由静止起运动至 *v* = 2 m/s 的过程中，设棒 ab 下滑的距离为 *x*

通过灯泡的电量 *q = It* = Δ*t* = = ④

由动能定理得 *mgx*sin30° − *W*克安 = *mv*2 – 0 ⑤

电路中产生的总热量 *Q* = *W*克安 ⑥

由④⑤⑥得 *Q* = °− *mv*2

= − ×0.1×22 = 7.8 J

灯泡中产生的热量 *Q*R = *Q* = ×7.8 J = 5.85 J

注意：由**微积分**可以求出当速度 *v* = 2 m/s 时，棒的位移约为 0.62 m，而不是由电量 *q* = 2 C 得出的位移 *x* = 16 m，此题给出的 *q* 的数据是不自洽的，详情请见[这篇文章](https://enjoyphysics.cn/Article2997)。

（3）不正确。

以最大速度匀速下滑时灯泡中功率最大。此时棒 ab 所受安培力等于重力沿斜面的分力，= *mg*sin30°，*v*m 与 *B*2 成反比，所以增大 *B* 的同时，*v*m 在减小，因此并不能确定灯泡的最大功率增大。

以最大速度匀速运动时 *BI*m*L* − *mg*sin30° = 0，根据灯泡的最大功率 *P*m *= I*m2*R* = （）2*R*，可以通过减小 *B* 或增大 *θ*（合理即可）提高棒 ab 下滑过程中灯泡的最大功率。

## 一、汽车（18分）

1．用北斗卫星导航系统导航时，用来传递信息的是无线电波。故选 C。

2．（1）用于制作汽车后视镜、车窗等的玻璃，由于玻璃是非晶体，在导热时表现为各向同性；故选 A。

给后视镜喷洒防水剂，使其表面形成一层薄薄的透明防水膜，雨水滴落到防水膜时会快速滑落，这是因为雨滴与防水膜之间发生了不浸润现象。故选 B。

（2）激光光源 P 发出的光在玻璃内传播斜射到 N 处，若光的入射角 *θ* 大于临界角就会发生全反射而被接收器 Q 接收；下雨时 N 处的外侧有水滴，则在 N 处发生全反射的临界角变大，接收器 Q 接收到的光照强度变小，从而启动雨刮器。故选 C。

3．汽车沿曲线由 M 向 N 行驶，速度逐渐减小，，这一过程中汽车所受合力方向位于轨迹的凹侧，且合力方向与速度方向的夹角大于 90°。故选 C。

4．（1）当牵引力等于阻力时，汽车速度达到最大，则有 *P*额 = *fv*m

可得汽车以最大速度行驶时所受阻力为 *f* = = N = 2.7×103 N

（2）若汽车以加速度 *a* = 2 m/s2 匀加速直线运动至 60 km/h，此时的速度大小为 *v*1 = *v*m/2

此时的阻力大小为 *f*1 = *f*/2 = 1350 N

根据牛顿第二定律可得 *F*1 – *f*1 = *ma*

可得此时的牵引力大小为 *F*1 = *f*1 + *ma* = 4350 N

则此时汽车发动机的实际功率为 *P*1 = *F*1*v*1 = 4350×60/3.6 W = 72.5 W

## 二、飞机

1．A．以物体为对象，根据正交分解法可得 *F*水*y* + *T*sin*θ* = *mg*，*F*水*x* = *T*cos*θ*，可得绳对物体的拉力 *T* = 。故 A 错误；

B．若水的作用力方向水平向左，则有 *F*水 = *mg*cot*θ*。故 B 正确；

BC．当水的作用力方向与绳子拉力垂直时，水的作用力具有最小值，大小为 *F*水min = *mg*cos*θ*。故 C 错误；

D．以直升机为对象，受重力、绳子拉力和空气对直升机的作用力，根据受力平衡可知，空气对直升机的作用力等于重力和绳子拉力的合力，则空气对直升机的作用力一定大于 *Mg*，故 D 正确。

故选 BD。

2．张伞过程中，设向下为正方向，由动量定理可得

(*mg* – *F*)Δ*t* = *mv*t – *mv*0

*F* = *mg* + *m* = 3.98*mg*

3．（1）包裹在竖直方向作自由落体运动，*h* = *gt2*

包裹在水平方向作匀速直线运动，*x* = *v*0*t*

得 *x* = *v*0

（2）落地时竖直方向速度 *vy*= *gt* = *g*

落地速度大小 *v* =

得 *v* =

（也可以通过动能定理等方法求解）

（3）若恒定风力与 *v*0 同向，则 *x* 和 *v* 均变大；

若恒定风力与 *v*0 反向，则可能 *x* 和 *v* 均变小；

若恒定风力与 *v*0 反向，则可能 *x* 和 *v* 均不变；

若恒定风力与 *v*0 反向，则可能 *x* 和 *v* 均变大。

## 三、电场

1．如果一个质量为 *m* 的物体位于距地心 2*R* 处的某点，则受地球的引力为 *F* = *G*，则反映该点引力场强弱的是 *E* = = 。故选 A。

2．由题意可知，当规定距一个孤立点电荷无穷远处的电势为零时，该点电荷周围电场中距其 *r* 处 P 点的电势为 *φ*P = *k* ，距该点电荷为 *R* 处的 M 点的电势 *φ*M = *k* ，P、M 两点间的电势差 *U*PM = *φ*P − *φ*M = *k* − *k* 。

若取距该点电荷为 *R* 的 M 点的球面处为电势零点，则 *φ*M = 0，但两点间的电势差与零电势的选取无关，保持不变，则 *φ*P = *φ*M + *U*PM = *k* − *k* 。

故选 C。

3．质子仅在电场力作用下沿该电场线从 A 点运动到 B 点，由图可知电势能变大，则动能减小，即 *E*kA > *E*kB；

电场力做负功，则电场力方向从 B 指向 A，则电场线向左，沿电场线电势降低，可知 *φ*A < *φ*B；

要产生向左的电场线，可以将负点电荷放置于 A 点的左侧，也可以将正点电荷放置于 B 点的右侧。

故选 C。

11．实际闭合回路中，在电子通过电源内部从电源正极到负极的过程中，非静电力对其做正功，故选 A；

非静电力对其做正功，即克服静电力做功，则电势能增大，实现能量转化，故选 A。

12．图中 a→b 的过程中，气体的压强不变，而容器单位面积受到气体分子碰撞的平均作用力就是气体的压强，则容器单位面积受到气体分子碰撞的平均作用力不变，故选 B；

根据 *p* = *T*，bO 连线的斜率大于 cO 连线的斜率，可知 b 态体积较小，b→c 的过程中气体的体积增大，故选 A。

## 四、弹簧（总计17分）

1．（1）由图甲可知，指针示数为 15.95 cm。

（2）由乙可知，当 *F* = 0 时，形变量 *x* 不为零，主要原因是弹簧自身的重力使弹簧发生了伸长形变。

（3）能得出弹簧 Ⅱ 的劲度系数。由（*L*B − *L*A）可得每次实验弹簧 Ⅱ 的长度，减去弹簧 Ⅱ 的原长可得形变量 *x*2，作出 *F* – *x*2 图像，可得劲度系数。

2．（1）小球做简谐运动时，在平衡位置合力为零，则有 *mg* = *kx*，解得 *x* = 。即小球从静止开始运动到平衡位置的距离为 ，即振幅为 。

根据题意可知，小球运动到最低点时，弹性势能最大，由对称性可知，小球下落的高度为 *h* = 2*x* = 。

由机械能守恒可知，此时弹性势能等于重力势能的减少，则有 *E*p = *mg*·2*x* = 。

（2）①若稍微降低小球的释放位置，振幅减小，不影响振动频率，波传播的速度，可知绳中简谐波的波长不变。故选 B。

②因为空间站里小球处于完全失重状态，所以从弹簧原长处释放小球放手，没有力提供回复力，小球不会振动，所以不会形成简谐波。

## 五、电与磁（总计30分）

1．扬声器线圈两端加有与声音频率相同的电压，线圈会在磁场中受力运动，扬声器工作时运用了“磁场对通电导体的作用”的原理。故选 B。

根据题意，声波引起膜片振动，膜片带动线圈在磁场中切割磁感线产生感应电流，因此动圈式话筒的工作原理是电磁感应。故选 C。

2．曲线 a 表示的电动势的频率为 *f*a = = = 25 Hz

曲线 a 的表示的电动势的最大值为 *E*ma = *BSω*a，则曲线 b 的表示的电动势的最大值为 *E*mb = *BSω*b，最大值之比 *E*ma∶*E*mb = *ω*a∶*ω*b；根据 *ω* = 可得 *ω*a∶*ω*b = *T*b∶*T*a = 3∶2；故曲线 b 表示的电动势的最大值为 *E*mb = 10 V。

3．（1）根据左手定则，负电荷向 P 板偏转，P 板是电源的负极。故选 B。

（2）发电机稳定时有 *qvB* = *qE*，电场强度为 *E* = ，则发电机的电动势大小为 *U* = *Bdv*。

等离子体的电阻为 *R*′ = = ，流过电阻 *R* 的电流大小为 *I* = = 。

4．（1）导体棒ab以最大速度匀速运动时，产生的感应电流 *I*m =

棒ab所受安培力 *F*安 = *BI*m*L*

棒ab处于平衡状态 *F*安 − *mg*sin30° = 0

由上式得

*m* = °= = 0.1 kg

（2）棒 ab 由静止起运动至 *v* = 2 m/s 的过程中，设棒 ab 下滑的距离为 *x*

通过灯泡的电量 *q = It* = Δ*t* = =

由动能定理得 *mgx*sin30° − *W*克安 = *mv*2 – 0

电路中产生的总热量 *Q* = *W*克安

由上式得 *Q* = °− *mv*2 = − ×0.1×22 = 7.8 J

灯泡中产生的热量 *Q*R = *Q* = ×7.8 J = 5.85 J

（3）不正确。

以最大速度匀速下滑时灯泡中功率最大。此时棒 ab 所受安培力等于重力沿斜面的分力，= *mg*sin30°，*v*m 与 *B*2 成反比，所以增大 *B* 的同时，*v*m 在减小，因此并不能确定灯泡的最大功率增大。

以最大速度匀速运动时 *BI*m*L* − *mg*sin30° = 0，根据灯泡的最大功率 *P*m *= I*m2*R* = （）2*R*，可以通过减小 *B* 或增大 *θ*（合理即可）提高棒 ab 下滑过程中灯泡的最大功率。

# 静安区2023学年度第一学期期末教学质量调研

# 高三物理试卷原稿

2024.01

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学校、姓名、准考证号等，并将核对后的条码贴在指定位置上。作答必须涂或写在答题纸上与试卷题号对应的位置，在试卷上作答一律不得分。

3．标注“多选”的试题，每小题应选有两个及以上的选项，但不可全选；未特别标注的选择类试题，每小题只能选一个选项。

4. 标注“简答”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。

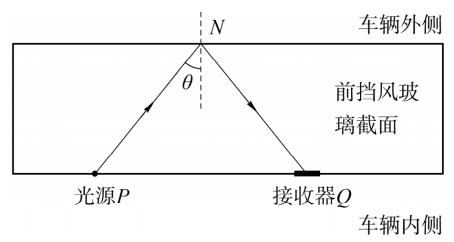
5. 处特殊说明外，本卷所用重力加速度大小*g*均取9.8 m/s2 。

一、汽车

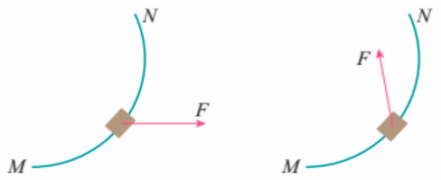
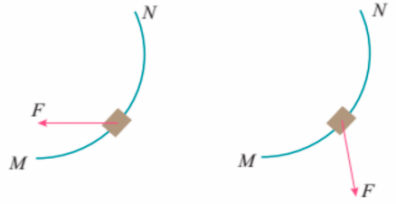
汽车自驾游是人们喜爱的出游方式之一，驾驶过程中常常离不开卫星导航，遵守交通规则安全文明驾驶是出游的重要保障。

1. 使用北斗卫星导航系统导航时，用来传递信息的是

A．机械波 B．超声波 C．无线电波 D．引力波

1. 驾驶车辆前要对汽车的后视镜、雨刮器等进行检查。
2. 用于制作汽车后视镜、车窗等的玻璃在导热时表现为\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A.“各向同性” B.“各向异性”）。有的车主给后视镜喷洒防水剂，使其表面形成一层薄薄的透明防水膜，雨水滴落到防水膜时会快速滑落，这是因为雨滴与防水膜之间发生了\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A.“浸润” B.“不浸润”）现象。
3. 智能雨刮器会在下雨时自动启动。如图所示为前挡风玻璃的横截面示意图。雨刮器的工作原理可做如下简化：不下雨时，激光光源P发出的光在玻璃内传播斜射到N处，若光的入射角*θ*大于临界角就会发生\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_而被接收器Q接收；下雨时N处的外侧有水滴，接收器Q接收到的光照强度\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A.“变大” B.“不变”C.“变小”），从而启动雨刮器。
4. 汽车在水平路面上转弯，沿曲线由M向N行驶，速度逐渐减小，这一过程中汽车所受

合力方向可能是



A B C D

1. 已知某汽车质量为1.5×103 kg，发动机的额定功率为90kW，在某平直公路上行驶时所受阻力与速度成正比，最大行驶速度可达120km/h。汽车以最大速度行驶时所受阻力\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_N；若汽车以加速度*a*＝2m/s2匀加速直线运动至60km/h，此时汽车发动机的实际功率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_kW。

二、飞机

直升飞机、无人机行驶时不受地面道路限制，可用于搜寻、救援等任务。

1. （多选）如图所示，质量为*M*的直升机通过质量不可忽略的软绳，打捞河中质量为*m*的物体，已知重力加速度大小为*g*。由于河水的水平流动带动物体使软绳偏离竖直方向，当直升机悬停在空中且软绳和物体均相对地面静止时，与物体相连的绳端切线与水平方向成 *θ* 角，此时

A．绳对物体的拉力一定为*mg*/sin*θ*

B．河水对物体的作用力可能等于*mg*cot*θ*

C．河水对物体的作用力可能小于*mg*cos*θ*

D．空气对直升机的作用力一定大于*Mg*

1. 跳伞员从飞机上跳下，经过一段时间速度增大到50m/s时张开降落伞，若张伞过程用时1.5s，伞开后跳伞员速度为5m/s，速度方向始终竖直向下，不计空气对跳伞员的作用力，张伞过程中跳伞员受到的平均冲击力大小约为体重的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_倍。（保留 1 位有效数字）
2. （简答）无人机在距离水平地面高度*h*处，以速度*v*0水平匀速飞行并自由释放一包裹，不计空气阻力，重力加速度大小为*g*。
3. 求包裹释放点到落地点的水平距离*x*；
4. 求包裹落地时的速度大小*v*；
5. 若在包裹下落过程中，始终存在与无人机飞行方向平行的恒定风力，那么前面第（1）、（2）题中的水平距离*x*和速度大小*v*与无风时相比，分别如何变化？（本小题无需说明理由）

三、电场

电场具有力的性质也具有能的性质，库仑定律和万有引力定律都满足平方反比律，电场和引力场之间有相似的性质。

1. 电场中反映各点电场强弱的物理量是电场强度，其定义式为*E*＝*F*/*q*。在引力场中可以有一个类似的物理量用来反映各点引力场的强弱。设地球质量为*M*，半径为*R*，引力常量为*G*，如果一个质量为*m*的物体位于距地心2*R*处的某点，则下列表达式中能反映该点引力场强弱的是

A．*G* B．*G* C．*G*

1. 当规定距一个孤立点电荷无穷远处的电势为零时，该点电荷周围电场中距其*r*处P点的电势为*φ*＝*k*，其中*k*为静电力常量，*Q*为点电荷所带电量。若取距该点电荷为*R*的球面处为电势零点，则P点电势为

A．φ＝k B．φ＝k C．φ＝kQ ( － ) D．φ＝k

1. 直线AB是某孤立点电荷电场中的一条电场线，一个质子仅在电场力作用下沿该电场线从A点运动到B点，其电势能随位置变化的关系如图所示。设A、B两点的电势分别为*φ*A、*φ*B，质子在A、B两点的动能分别为*E*kA、*E*kB，则



x

Ep

EpB

*E*pA

*x*A

*x*B

O

A．该点电荷带负电，位于B点的右侧，*φ*A > *φ*B，*E*kA > *E*kB

B．该点电荷带正电，位于A点的左侧，*φ*A > *φ*B，*E*kA < *E*kB

C．该点电荷带正电，位于B点的右侧，*φ*A < *φ*B，*E*kA > *E*kB

D．该点电荷带负电，位于A点的左侧，*φ*A < *φ*B，*E*kA < *E*kB

1. 实际闭合回路中，在电子通过电源内部从电源正极到负极的过程中，非静电力对其做\_\_\_\_\_\_（选涂：A.“正” B.“负”）功，电势能\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A.“增大” B.“减小”），实现能量转化。
2. “空气充电宝”是一种通过压缩空气实现储能的装置，高压空气（可视为理想气体）被密封存储于容器中。“空气充电宝”某个工作过程中，被密封在容器中的气体的 *p* – *T* 图如图所示，图中a→b的过程中，容器单位面积受到气体分子碰撞的平均作用力\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A.“增大”B.“不变” C.“减小”），b→c的过程中气体的体积\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A.“增大”B.“不变” C.“减小”）。

T

p

a

b

O

c

•

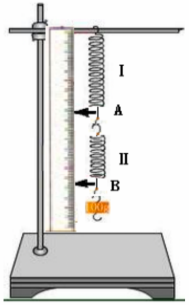
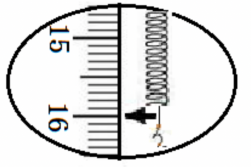
•

•

四、弹簧

在弹性限度内的弹簧能恢复原状，且弹簧的弹力大小与形变量间的关系较简洁，弹簧在人们的生产生活中应用广泛。

1. 某同学做“探究弹簧弹力与形变量的关系”实验。
2. 某次测量，弹簧下端的指针在刻度尺的位置如图甲所示，指针示数为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_cm。
3. 该同学将弹簧置于水平桌面测量出弹簧原长，接着竖直悬挂添加钩码进行多次实验，描绘的弹簧弹力*F*与弹簧形变量*x*的关系图线如图乙所示，图线的横截距不为零，主要原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
4. 如图丙所示，该同学把两根弹簧连接起来探究。在弹性限度内，将钩码逐个挂在弹簧下端，多次实验，记录钩码总重力及相应的指针A、B的示数*L*A和*L*B，由实验数据\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A.“能” B.“不能”）得出弹簧Ⅱ的劲度系数，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



甲 乙 丙



O



*x*/cm



*F*/N

1. 劲度系数为*k*的轻质弹簧竖直悬挂，在其下端固定一质量为*m*的小球，组成弹簧振子。
2. 从弹簧原长处由静止释放小球，不计空气阻力，重力加速度大小为*g* ，小球做简谐运动的振幅为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，弹簧的最大弹性势能为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

1. 如图所示，一根足够长的弹性绳一端固定，另一端与竖直悬挂的弹簧振子的小球固定连接。从弹簧原长处由静止释放小球，小球上下振动产生沿绳传播的简谐波（忽略轻绳对弹簧振子振动的影响）。



① 若稍微降低小球的释放位置，绳中简谐波的波长\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A.“增大” B. “不变” C.“减小”）。

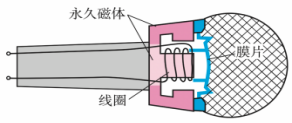
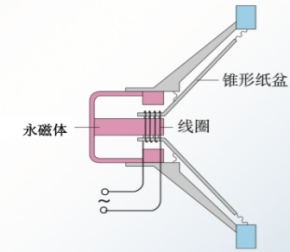
② 如果将该装置放到稳定运行的空间站里，仍从弹簧原长处由静止释放小球，请分 析说明能否产生沿绳传播的简谐波。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

五、电与磁

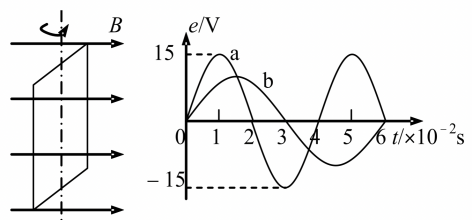
人类对电现象、磁现象的研究由来已久，电能生磁，磁也能生电。

1. 图（a）是扬声器的内部结构示意图，线圈两端加有与声音频率相同的电压。图（b）是动圈式话筒构造示意图，当有人在话筒前说话时，声音使膜片振动带动磁场内的线圈发生相应的振动。扬声器和动圈式话筒工作时分别利用了\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_（均选涂：A.“电流的磁效应” B.“磁场对通电导体的作用” C.“电磁感应”）。



（a） （b）

1. 如图甲所示，在匀强磁场中，一矩形金属线圈分别以不同的转速，绕与磁感线垂直的轴匀速转动，产生的感应电动势随时间变化的图像分别如图乙中的曲线a、b所示。曲线a表示的电动势的频率为\_\_\_\_\_\_\_\_Hz，曲线b表示的电动势的最大值为\_\_\_\_\_\_\_\_V。



甲 乙

N

S

R

等离子体

P

Q

1. 如图所示为磁流体发电的示意图。两块相同的平行金属板P、Q之间有一个很强的磁场，将一束等离子体（即高温下电离的气体，含有大量正、负带电粒子）喷入磁场，P、Q两板间便产生电压。如果把P、Q和定值电阻*R*连接，P、Q就是一个直流电源的两个电极。
2. P板是电源的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选涂：A．“正极” B. “负极”）。
3. 若P、Q两板长为*l*1、宽为*l*2、相距为*d*，板间的磁场近似看作匀强磁场，磁感应强度为*B*，等离子体以速度*v*沿垂直于磁场的方向射入磁场。若稳定时等离子体在两板间均匀分布，电阻率为*ρ*，忽略边缘效应。这个发电机的电动势大小为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，流过电阻*R*的电流大小为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
4. （简答）如图所示，足够长的光滑平行导轨倾斜放置，导轨间距为*L*＝1m，两导轨与水平面夹角为*θ*＝30o，其下端连接一个灯泡，灯泡电阻为*R*＝6Ω。导体棒ab垂直于导轨放置，棒ab长度也为1m，电阻*r*＝2Ω，其余电阻不计。两导轨间存在磁感应强度为*B*＝1T的匀强磁场，磁场方向垂直于导轨所在平面向上。将棒ab由静止释放，在棒ab的速度*v*增大至2m/s的过程中，通过灯泡的电量*q*＝2C，棒ab下滑的最大速度*v*m＝4m/s，棒ab与导轨始终接触良好。（取*g*＝10m/s2）

B

a

b

θ

1. 求棒ab的质量*m*；
2. 求棒ab由静止起运动至*v*＝2m/s的过程中，灯泡产生的热量*QR*；
3. 为了提高棒ab下滑过程中灯泡的最大功率，试通过计算提出可行的措施。某同学解答如下：灯泡的最大功率为*P*＝*B*2*L*2*v*m2*R*/(*R+r*)2，因此可以通过增大磁感应强度*B*来提高棒ab下滑过程中灯泡的最大功率。该同学的结果是否正确？若正确，请写出其他两条可行的措施；若不正确，请说明理由并通过计算提出两条可行的措施。

静安区2023学年度第一学期期末教学质量调研

参考答案

一、汽车（18分）

1. C （3分）

2. （1）A ； B （2分，2分）

（2）全反射 ； C （2分，2分）

3. C （3分）

4. 2.7×103  ； 72.5 （2分，2分）

二、飞机（17分）

1. BD （4分）

2. 4 （3分）

3.（3+3+4分）

（1）包裹在竖直方向作自由落体运动， ①

包裹在水平方向作匀速直线运动，*x* = *v*0 *t* ②

由①②得*x* = *v*0

（2）落地时竖直方向速度 *v*y = *gt* = *g* ③

落地速度大小*v* = ④

由③④得*v*=

（也可以通过动能定理等方法求解）

（3）若恒定风力与*v*0同向，则*x*和*v*均变大；

若恒定风力与*v*0反向，则可能*x*和*v*均变小；

若恒定风力与*v*0反向，则可能*x*和*v*均不变；

若恒定风力与*v*0反向，则可能*x*和*v*均变大。

三、电场（总计18分）

1. A （3分）

2. C （3分）

3. C （4分）

4. A ； A （2分，2分）

5. B ； A （2分，2分）

四、弹簧（总计17分）

1.（1）15.95（15.91～15.99均可，有效位数要正确） （2分）

（2）弹簧自身的重力使弹簧发生了伸长形变。 （2分）

（3）A ; （2分）

由（*L*B－*L*A）可得每次实验弹簧Ⅱ的长度，减去弹簧Ⅱ的原长可得形变量x2，作出F-x2图像，可得劲度系数。 (2分）

2.（1）mg / k ; 2 m2g2 / k （2分，3分）

（2）① B （2分）

② 因为空间站里小球处于完全失重状态，所以从弹簧原长处释放小球放手，没有 力提供回复力，小球不会振动，所以不会形成简谐波。（2分）

五、电与磁（总计30分）

1. B ； C （2分，2分）

2. 25 ； 10 （2分，3分）

3.（1）B （2分）

（2）Bdv ； Bdvl1l2 /（Rl1l2 + ρd） （2分，2分）

4. （4+5+6=15分）

（1）导体棒ab以最大速度匀速运动时，产生的感应电流 ①

棒ab所受安培力 *F*安＝*B I* m*L* ②

棒ab处于平衡状态 *F*安－*mg* sin30°＝0 ③

由①②③得

*m*＝*B* 2*L*2*v*m / (（*R+r*)*g*sin30°）＝12×12×4/ ((6+2) ×10 × 0.5)= 0.1kg

（2）棒ab由静止起运动至*v*＝2m/s的过程中，设棒ab下滑的距离为*x*

通过灯泡的电量 *q＝It*＝((*Δφ*/*Δt*) / (*R+r*))*Δt*＝*Δφ* / (*R+r*)＝*BLx* /(*R+r*) ④

由动能定理得 *mgx*sin30°－*W*克安＝*mv*2/2－0 ⑤

电路中产生的总热量 *Q*＝*W*克安 ⑥

由④⑤⑥得 *Q*＝(*mgq* (*R+r*)sin30°) /*BL*－*mv*2/2

＝[(0.1×10×2×(6+2)×0.5) / (1×1)－0.1×22/2]J＝7.8J

灯泡中产生的热量*QR*＝*QR*/(*R+r*)=7.8×6/(6+2)J=5.85J

（3）不正确。

以最大速度匀速下滑时灯泡中功率最大

此时棒ab所受安培力等于重力沿斜面的分力，*B* 2*L*2*v*m//(*R+r*)＝ *mg*sin30°，*v*m与*B* 2成反比，所以增大*B*的同时，*v*m在减小，因此并不能确定灯泡的最大功率增大。

以最大速度匀速运动时*B I*m*L*－*mg* sin30°＝0，

根据灯泡的最大功率*P＝I*m2*R*＝(*mg*sin*θ* /*BL*)2*R*

可以通过减小*B*或增大*θ* （合理即可）提高棒ab下滑过程中灯泡的最大功率。