# 2015年全国普通高等学校招生统一考试

# 上海物理试卷

一．单项选择题（共16分，每小题2分。每小题只有一个正确选项。）

1. X射线（ ）

（A）不是电磁波 （B）具有反射和折射的特性

（C）只能在介质中传播 （D）不能发生干涉和衍射

1. 如图，P为桥墩，A为靠近桥墩浮在水面的叶片，波源S连续振动，形成水波，此时叶片A静止不动。为使水波能带动叶片振动，可用的方法是（ ）

A

P

S

（A）提高波源频率

（B）降低波源频率

（C）增加波源距桥墩的距离

（D）减小波源距桥墩的距离

1. 如图，鸟沿虚线斜向上加速飞行，空气对其作用力可能是（ ）

*F*1

*F*2

*F*3

*F*4

（A）*F*1 （B）*F*2

（C）*F*3 （D）*F*4

1. 一定质量的理想气体在升温过程中（ ）

（A）分子平均势能减小 （B）每个分子速率都增大

（C）分子平均动能增大 （D）分子间作用力先增大后减小

1. 铀核可以发生衰变和裂变，铀核的（ ）

（A）衰变和裂变都能自发发生

（B）衰变和裂变都不能自发发生

（C）衰变能自发发生而裂变不能自发发生

（D）衰变不能自发发生而裂变能自发发生

1. 23290Th经过一系列α衰变和β衰变后变成20882Pb，则20882Pb比23290Th少（ ）

（A）16个中子，8个质子 （B）8个中子，16个质子

（C）24个中子，8个质子 （D）8个中子，24个质子

1. 在α粒子散射实验中，电子对α粒子运动的影响可以忽略。这是因为与α粒子相比，电子的（ ）

（A）电量太小 （B）速度太小 （C）体积太小 （D）质量太小

1. 两个正、负点电荷周围电场线分布如图所示。P、Q 为电场中两点，则（ ）

（A）正电荷由 P 静止释放能运动到 Q

**+**

**-**

P

Q

（B）正电荷在 P 的加速度小于在 Q 的加速度

（C）负电荷在 P 的电势能高于在 Q 的电势能

（D）负电荷从 P 移动到 Q，其间必有一点电势能为零

二．单项选择题（共24分，每小题3分。每小题只有一个正确选项。）

1. 如图，长为*h*的水银柱将上端封闭的玻璃管内气体分隔成两部分，A处管内外水银面相平。将玻璃管缓慢向上提升*H*高度（管下端未离开水银面），上下两部分气体的压强变化分别为Δ*p*1和Δ*p*2，体积变化分别为Δ*V*1和Δ*V*2。已知水银密度为*ρ*，玻璃管截面积为*S*，则（ ）

A

*h*

（A）Δ*p*2一定等于Δ*p*1 （B）Δ*V*2一定等于Δ*V*1

（C）Δ*p*2与Δ*p*1之差为*ρgh* （D）Δ*V*2与Δ*V*1之和为*HS*

1. 用很弱的光做单缝衍射实验，改变曝光时间，在胶片上出现的图像如图所示，该实验表明（ ）

时间较短 时间稍长 时间较长

（A）光的本质是波

（B）光的本质是粒子

（C）光的能量在胶片上分布不均匀

（D）光到达胶片上不同位置的概率相同

1. 某光源发出的光由不同波长的光组成，不同波长的光的强度如图所示。表中给出了一些材料的极限波长，用该光源发出的光照射表中材料（ ）

*λ*(nm)

光强

0

100

200

300

400

（A）仅钠能产生光电子

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 材料 | 钠 | 铜 | 铂 |
| 极限波长(nm) | 541 | 268 | 196 |

（B）仅钠、铜能产生光电子

（C）仅铜、铂能产生光电子

（D）都能产生光电子

1. 重离子肿瘤治疗装置中的回旋加速器可发射＋5价重离子束，其电流强度为1.2×10-5A，则在1s内发射的重离子个数为（*e* = 1.6×10-19C）（ ）

（A）3.0×1012 （B）1.5×1013 （C）7.5×1013 （D）3.75×1014

1. 监控系统控制电路如图所示，电键S闭合时，系统白天和晚上都工作；电键S断开时，系统仅晚上工作。在电路中虚框处分别接入光敏电阻（受光照时阻值减小）和定值电阻，则电路中（ ）

5V

S

C

监控系统

0V

A

B

*R*

（A）C是“与门”，A是光敏电阻

（B）C是“与门”，B是光敏电阻

（C）C是“或门”，A是光敏电阻

（D）C是“或门”，B是光敏电阻

1. 如图，一质量为*m*的正方体物块置于风洞内的水平面上，一面与风速垂直，当风速为*v*0时刚好能推动该物块。已知风对物块的推力*F*∝*Sv*2，其中*v*为风速、*S*为物块迎风面积。当风速变为2*v*0时，刚好能推动用同一材料做成的另一正方体物块，则该物块的质量为（ ）

*m*

*v*

（A）4*m* （B）8*m* （C）32*m* （D）64*m*

1. 一简谐横波沿水平绳向右传播，波速为*v*，周期为*T*，振幅为*A*。绳上两质点M、N的平衡位置相距3/4波长，N位于M右方。设向上为正，在*t* = 0时M位移为＋*A*/2，且向上运动；经时间*t*（*t*＜*T*），M位移仍为＋*A*/2，但向下运动，则（ ）

（A）在*t*时刻，N恰好在波谷位置

（B）在*t*时刻，N位移为负，速度向上

（C）在*t*时刻，N位移为负，速度向下

（D）在2*t*时刻，N位移为－*A*/2，速度向下

1. 如图，战机在斜坡上方进行投弹演练。战机水平匀速飞行，每隔相等时间释放一颗炸弹，第一颗落在a点，第二颗落在b点。斜坡上c、d两点与a、b共线，且ab = bc = cd，不计空气阻力。第三颗炸弹将落在（ ）

a

b

c

d

（A）bc之间 （B）c点 （C）cd之间 （D）d点

三．多项选择题（共16分，每小题4分。每小题有二个或三个正确选项。全选对的，得4分；选对但不全的，得2分；有选错或不答的，得0分。）

1. 质点运动的位移 *x* 与时间 *t* 的关系如图所示，其中做机械振动的是（ ）

*O*

*t*

*x*

（B）

*O*

*t*

*x*

（D）

*O*

*t*

*x*

（C）

*O*

*t*

*x*

（A）

1. 如图，质量为*m*的小球用轻绳悬挂在O点，在水平恒力*F* = *mg*tan*θ*作用下，小球从静止开始由A经B向C运动。则小球（ ）

O

A

B

C

*F*

*θ*

*θ*

（A）先加速后减速

（B）在B点加速度为零

（C）在C点速度为零

（D）在C点加速度为*g*tan*θ*

1. 一颗子弹以水平速度 *v*0 穿透一块在光滑水平面上迎面滑来的木块后，二者运动方向均不变。设子弹与木块间相互作用力恒定，木块最后速度为 *v*，则（ ）

（A）*v*0 越大，*v* 越大 （B）*v*0 越小，*v* 越大

（C）子弹质量越大，*v* 越大 （D）木块质量越小，*v* 越大

1. 如图，光滑平行金属导轨固定在水平面上，左端由导线相连，导体棒垂直静置于导轨上构成回路。在外力*F*作用下，回路上方的条形磁铁竖直向上做匀速运动。在匀速运动过程中外力*F*做功*W*F，磁场力对导体棒做功*W*1，磁铁克服磁场力做功*W*2，重力对磁铁做功*W*G，回路中产生的焦耳热为*Q*，导体棒获得的动能为*E*k。则（ ）

**S**

**N**

*F*

（A）*W*1 = 0 （B）*W*2－*W*1 = *Q* （C）*W*1 = *E*k （D）*W*F＋*W*G = *Q*＋*E*k

四．填空题（共20分，每小题4分。）

本大题中第22题为分叉题，分A、B两类，考生可任选一类答题。若两类试题均做，一律按A类题计分。

1. 静电场是\_\_\_\_\_\_\_\_周围空间存在的一种物质；通常用\_\_\_\_\_\_\_\_来描述电场的能的性质。

**22A、22B选做一题**

22A．两小孩在冰面上乘坐“碰碰车”相向运动。A车总质量为50kg，以2m/s的速度向右运动；B车总质量为70kg，以3m/s的速度向左运动。碰撞后，A以1.5m/s的速度向左运动，则B的速度大小为\_\_\_\_\_\_\_\_m/s，方向向\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）。

1. B．两靠得较近的天体组成的系统称为双星，它们以两者连线上某点为圆心做匀速圆周运动，因而不至于由于引力作用而吸引在一起。设两天体的质量分别为*m*1和*m*2，则它们的轨道半径之比*Rm*1∶*R*m2 = \_\_\_\_\_\_\_\_；速度之比*v*m1∶*v*m2 = \_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 如图，汽车在平直路面上匀速运动，用跨过光滑定滑轮的轻绳牵引轮船，汽车与滑轮间的绳保持水平。当牵引轮船的绳与水平方向成*θ*角时，轮船速度为*v*，绳的拉力对船做功的功率为*P*，此时绳对船的拉力为\_\_\_\_\_\_\_\_。若汽车还受到恒定阻力*f*，则汽车发动机的输出功率为\_\_\_\_\_\_\_\_。

*v*

*θ*

1. 如图，一无限长通电直导线固定在光滑水平面上，金属环质量为0.02kg，在该平面上以*v*0 = 2m/s、与导线成60°角的初速度运动，其最终的运动状态是\_\_\_\_\_\_\_\_，环中最多能产生\_\_\_\_\_\_\_\_J的电能。

*I*

*v*0

*I*

a

c

b

2*I*

1. 如图，两根通电长直导线a、b平行放置，a、b中的电流强度分别为*I*和2*I*，此时a受到的磁场力为*F*，若以该磁场力的方向为正，则b受到的磁场力为\_\_\_\_\_\_\_\_。当在a、b的正中间再放置一根与a、b平行共面的通电长直导线c后，a受到的磁场力大小变为2*F*，则此时b受到的磁场力为\_\_\_\_\_\_\_\_。

五．实验题（共24分）

1. （3分）在“用DIS研究通电螺线管的磁感应强度”实验中

（1）在对螺线管通电\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“前”或“后”）必须对磁传感器进行调零。

（2）（单选题）实验时，将磁传感器探管前端插至通电螺线管轴线中点时，磁传感器读数为5mT。减小通电螺线管的电流后，将探管从螺线管的另一端插入，当探管前端再次到达螺线管轴线中点时，磁传感器的读数可能为（ ）

（A）5mT （B）－5mT （C）3mT （D）－3mT

1. （4分）如图是一个多用表欧姆档内部电路示意图。电流表满偏电流0.5mA、内阻10Ω；电池电动势1.5V、内阻1Ω；变阻器*R*0阻值0-5000Ω。

G

*R*0

（1）该欧姆表的刻度值是按电池电动势为1.5V刻度的，当电池的电动势下降到1.45V、内阻增大到4Ω时仍可调零。调零后*R*0阻值将变\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“大”或“小”）；若测得某电阻阻值为300Ω，则这个电阻的真实值是\_\_\_\_\_\_\_\_Ω。

（2）若该欧姆表换了一个电动势为1.5V，内阻为10Ω的电池，调零后测量某电阻的阻值，其测量结果\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“偏大”、“偏小”或“准确”）。

1. （8分）改进后的“研究有固定转动轴物体平衡条件”的实验装置如图所示，力传感器、定滑轮固定在横杆上，替代原装置中的弹簧秤。已知力矩盘上各同心圆的间距均为5cm。

A

B

M

N

D

G

C

（1）（多选题）做这样改进的优点是（ ）

（A）力传感器既可测拉力又可测压力

（B）力传感器测力时不受主观判断影响，精度较高

（C）能消除转轴摩擦引起的实验误差

（D）保证力传感器所受拉力方向不变

（2）某同学用该装置做实验，检验时发现盘停止转动时G点始终在最低处，他仍用该盘做实验。在对力传感器进行调零后，用力传感器将力矩盘的G点拉到图示位置，此时力传感器读数为3N。再对力传感器进行调零，然后悬挂钩码进行实验。此方法\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“能”、“不能”）消除力矩盘偏心引起的实验误差。已知每个钩码所受重力为1N，力矩盘按图示方式悬挂钩码后，力矩盘所受顺时针方向的合力矩为\_\_\_\_\_\_\_\_N·m，力传感器的读数为\_\_\_\_\_\_\_\_N。

1. （9分）简易温度计构造如图所示。两内径均匀的竖直玻璃管下端与软管连接，在管中灌入液体后，将左管上端通过橡皮塞插入玻璃泡。在标准大气压下，调节右管的高度，使左右两管的液面相平，在左管液面位置标上相应的温度刻度。多次改变温度，重复上述操作。

（1）（单选题）此温度计的特点是（ ）

（A）刻度均匀，刻度值上小下大

（B）刻度均匀，刻度值上大下小

（C）刻度不均匀，刻度值上小下大

（D）刻度不均匀，刻度值上大下小

（2）（多选题）影响这个温度计灵敏度的因素有

（A）液体密度 （B）玻璃泡大小

（C）左管内径粗细 （D）右管内径粗细

（3）若管中液体是水银，当大气压变为75cmHg时，用该温度计测得的温度值\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“偏大”或“偏小”）。为测得准确的温度，在测量时需\_\_\_\_\_\_\_\_。

六．计算题（共50分）

1. （10分）如图，气缸左右两侧气体由绝热活塞隔开，活塞与气缸光滑接触。初始时两侧气体均处于平衡态，体积之比*V*1∶*V*2 = 1∶2，温度之比*T*1∶*T*2 = 2∶5。先保持右侧气体温度不变，升高左侧气体温度，使两侧气体体积相同；然后使活塞导热，两侧气体最后达到平衡。求：

*V*1

*V*2

（1）两侧气体体积相同时，左侧气体的温度与初始温度之比；

（2）最后两侧气体的体积之比。

1. （12分）质量为*m*的小球在竖直向上的恒定拉力作用下，由静止开始从水平地面向上运动，经一段时间，拉力做功为*W*，此后撤去拉力，球又经相同时间回到地面。以地面为零势能面，不计空气阻力。求：

（1）球回到地面时的动能*E*kt；

（2）撤去拉力前球的加速度大小*a*及拉力的大小*F*；

（3）球动能为*W*/5时的重力势能*E*p。

1. （14分）如图（a），两相距 *L* = 0.5 m 的平行金属导轨固定于水平面上，导轨左端与阻值 *R* = 2 Ω 的电阻连接，导轨间虚线右侧存在垂直导轨平面的匀强磁场。质量 *m* = 0.2 kg 的金属杆垂直置于导轨上，与导轨接触良好，导轨与金属杆的电阻可忽略。杆在水平向右的恒定拉力作用下由静止开始运动，并始终与导轨垂直，其 *v*–*t* 图像如图（b）所示。在15s时撤去拉力，同时使磁场随时间变化，从而保持杆中电流为 0。求：

*t*/s

*v*/m·s−1

*R*

*L*

图（a）

图（b）

0

4

10

15

20

×

×

×

×

×

×

（1）金属杆所受拉力的大小 *F*；

（2）0 – 15 s 内匀强磁场的磁感应强度大小 *B*0；

（3）15 – 20 s 内磁感应强度随时间的变化规律。

1. （14分）如图，在场强大小为*E*、水平向右的匀强电场中，一轻杆可绕固定转轴O竖直平面内自由转动。杆的两端分别固定两电荷量均为*q*的小球A、B，A带正电，B带负电；A、B两球到转轴O的距离分别为2*l*、*l*，所受重力大小均为电场力大小的倍。开始时杆与电场间夹角为*θ*（90°≤*θ*≤180°）。将杆从初始位置由静止释放，以O点为重力势能和电势能零点。求：

*+q*

-*q*

A

B

*E*

*θ*

O

（1）初始状态的电势能*W*e；

（2）杆在平衡位置时与电场间的夹角*α*；

（3）杆在电势能为零处的角速度*ω*。

# 参考答案

一、单项选择题

1．B 2．B 3．B 4．C 5．C 6．A 7．D 8．D

二、单项选择题

9．A 10．C 11．D 12．B 13．D 14．D 15．C 16．A

三、多项选择题

17．ABC 18．ACD 19．AC 20．BCD

四、填空题

21．静止电荷，电势 22A．0.5，左 22B．*m*2∶*m*1，*m*2∶*m*1

23．，*fv*cos*θ*＋*P* 24．匀速直线运动，0.03 25．－*F*，－3*F*或5*F*

五、实验题

26．（1）前 （2）D

27．（1）小，290 （2）准确

28．（1）BD，（2）能，0.7，－0.5

29．（1）A （2）BC （3）偏大，调整两管液面高度差，使右管液面比左管液面高出1cm，然后读数

六、计算题

30．解：（1）设初始时压强为*p*。

左侧气体满足 =

右侧气体满足 *pV*2 = *p*ʹ*V*

解得 *k* = = 2

（2）活塞导热达到平衡

左侧气体满足 =

右侧气体满足 =

平衡时 *T*1ʹ = *T*2ʹ

解得 = =

31．（1）撤去拉力时球的机械能为*W*，由机械能守恒，回到地面时的动能

*E*kt = *W*

（2）设拉力作用时间为*t*，在此过程中球上升*h*，末速度为*v*，则

*h* = *at*2

*v* = *at*

由题意有 －*h* = *vt*－*gt*2

解得 *a* = *g*

根据牛顿定律 *F*－*mg* = *ma*

解得 *F* = *mg*

（3）动能为*W*/5时球的位置可能在*h*的下方或上方。

设球的位置在*h*下方离地*h*ʹ处

（*F*－*mg*）*h*ʹ = *W*

而 （*F*－*mg*）*h* = *W*

解得 *h*ʹ = *h*

重力势能 *E*p = *mgh*ʹ = *W*

设球的位置在*h*上方离地*h*ʺ处

由机械能守恒 *W*＋*mgh*ʺ = *W*

因此 *E*p = *mgh*ʺ = *W*

32．（1）由*v*-*t*关系图可知在 0 – 10 s 时间段杆尚未进入磁场，因此

*F*－*μmg* = *ma*1

由图可得 *a*1 = 0.4 m/s2

同理可知在 15 – 20 s 时间段杆仅在摩擦力作用下运动。

*μmg* = *ma*2

由图可得 *a*2 = 0.8m/s2

解得 *F* = 0.24 N

（2）在10 – 15 s 时间段杆在磁场中做匀速运动，因此有

*F* = *μmg*＋

以 *F* = 0.24N，*μmg* = 0.16 N 代入

解得 *B*0 = 0.4 T

（3）由题意可知在 15 – 20 s 时间段通过回路的磁通量不变，设杆在 10 – 15 s 内运动距离为 *d*，15 s 后运动距离为 *x*

*B*t*L*（*d* + *x*） = *BLd*

其中*d* = 20 m

*x* = 4（*t* − 15）− 0.4（*t* − 15）2

由此可得 *B*t = = T

33．（1）初态 *W*e = *qφ*+＋（－*q*）*φ*- = *q*（*φ*+－*φ*-） = －3*Eql*cos*θ*

（2）平衡位置如图。设小球质量为*m*，合力矩为

*+q*

-*q*

***E***

*qE*

*α*

O

*mg*

*mg*

*qE*

3*Eql*sin*α*－*mgl*cos*α* = 0

由此得 tan*α* = =

*α* = 30°

（3）电势能为零时，杆处于竖直位置。当初始时 OA 与电场间夹角 *θ* = 150° 时，A 恰能到达 O 正上方，在此位置杆的角速度为 0。

当 *θ*＜150° 时，A 位于 O 正下方处电势能为零。

初态： *W*e = －3*Eql*cos*θ*

*E*p = －*mgl*sin*θ*

末态： *W*eʹ = 0，*E*pʹ = －*mgl*

能量守恒： －3*Eql*cos*θ*＋－*mgl*sin*θ* = *ml*2*ω*2－*mgl*

*ω* =

 =

当 *θ* ≥ 150°时，电势能为零的位置有两处，即 A 位于 O 正下方或正上方处。

在 A 位于 O 正下方时

*ω* =

在 A 位于 O 正上方时

*ω* =

 =

紧扣科技前沿 考查应用能力

2015年上海高考物理试卷的结构与去年相同，全卷试题数为33题，阅读量与去年基本相同，计算量则略有减少，在难度上有较好的梯度分布。

试卷注重对高中物理学科的核心内容、基本思想方法、基本思维方式和基本技能的考查，重视对学生运用基础知识、基本方法和基本技能进行分析、解决问题能力的考查。试卷对知识点的覆盖分布合理，其中牛顿运动定律、闭合电路欧姆定律、法拉第电磁感应定律、楞次定律、气体实验定律、功和能等高中物理教学核心内容在试卷中占有相应的比例。

试卷强调联系社会、德育渗透，紧扣科技发展的最新前沿，如我国首家、全球第三家质子重离子医院在沪正式投入运营。这一尖端科技在医学领域中的应用也在试卷中有所体现。在考查学生基础知识、基本概念的同时，激发学生关注科技前沿的兴趣，提升学生学习物理知识的动力。试卷力图充分体现“物理源于生活”的教学理念，在努力传递“课堂教学必须注重对物理本身的理解”这一信息的同时，体现物理知识的学有所用。

整卷强调在教与学的过程中必须重视学科基础知识和基本技能的学习和运用，对教学基本要求中规定的不同认知层次的考查比例恰当，对学生能力的考查均与考试的性质、学生的实际情况相符。一些试题在设问、考查角度等方面均注意了逐步深入和提高，从而使试题能区分不同层次的学生。同时，试题依据教材内容、紧扣课程标准，其目的是希望在教学过程中能对教材予以充分的关注，而非以练代学。

今年上海物理高考试卷在考查学生高中物理基础知识和基本技能的基础上，重点考查了学生的物理思维能力、物理实验能力、综合分析和应用能力。试卷力图体现二期课改的教学思想、教学理念和教学方法，注重知识与技能、过程与方法、情感态度价值观的三维教学目标在试题中的渗透。在加强对基础知识考查的同时，注重考查学生分析解决问题的能力。如第14、20、25题考查了根据物理原理进行分析、判断、推理的能力；第2、8、11、17题考查了根据图像进行分析、判断、推理的能力；第25、31、33题考查了对物理过程中的多种可能进行讨论和分析，并正确判断结果的能力。

在物理实验能力以及基本技能的考查方面，试卷以教材中的学生实验和演示实验为基础，设计了与课堂演示实验、学生实验相关的试题，并在基本实验的基础上有所拓展。实验题的设计旨在考查学生观察现象、实际操作、分析实验中遇到的问题、改进实验操作、定性分析简单实验误差等基本实验技能。