# 2014年全国普通高等学校招生统一考试

# 上海物理试卷

本试卷共7页，满分150分，考试时间120分钟。全卷包括六大题，第一、二大题为单项选择题，第三大题为多项选择题，第四大题为填空题，第五大题为实验题，第六大题为计算题。

考生注意：

1、答卷前，务必用钢笔或圆珠笔在答题纸正面清楚地填写姓名、准考证号，并将核对后的条形码贴在指定位置上，在答题纸反面清楚地填写姓名。

2、第一、第二和第三大题的作答必须用2B铅笔涂在答题纸上相应区域内与试卷题号对应的位置，需要更改时，必须将原选项用橡皮擦去，重新选择。第四、第五和第六大题的作答必须用黑色的钢笔或圆珠笔写在答题纸上与试卷题号对应的位置（作图可用铅笔）。

3、第30、31、32、33题要求写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案，而未写出主要演算过程的，不能得分。有关物理量的数值计算问题，答案中必须明确写出数值和单位。

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. 下列电磁波中，波长最长的是（ ）

（A）无线电波 （B）红外线 （C）紫外线 （D）γ射线

1. 核反应方程94Be＋42He→126C＋X中的X表示（ ）

（A）质子 （B）电子 （C）光子 （D）中子

1. 不能用卢瑟福原子核式结构模型得出的结论是（ ）

（A）原子中心有一个很小的原子核 （B）原子核是由质子和中子组成的

（C）原子质量几乎全部集中在原子核内 （D）原子的正电荷全部集中在原子核内

1. 分子间同时存在引力和斥力，当分子间距增加时，分子间（ ）

（A）引力增加，斥力减小 （B）引力增加，斥力增加

（C）引力减小，斥力减小 （D）引力减小，斥力增加

1. 链式反应中，重核裂变时放出的可以使裂变不断进行下去的粒子是（ ）

（A）质子 （B）中子 （C）β粒子 （D）α粒子

1. 在光电效应的实验结果中，与光的波动理论**不矛盾**的是（ ）

（A）光电效应是瞬时发生的

（B）所有金属都存在极限频率

（C）光电流随着入射光增强而变大

（D）入射光频率越大，光电子最大初动能越大

*t*

*Tx*

*O*

*x*

1. 质点做简谐运动，其 *x*-*t* 关系如图，以 *x* 轴正向为速度*v*的正方向，该质点的 *v*-*t* 关系是（ ）

*T*

*O*

*t*

*v*

*v*

*v*

***v***

*O*

*O*

*t*

*O*

*t*

*t*

*T*

*T*

*T*

（A） （B） （C） （D）

1. 在离地高*h*处，沿竖直方向同时向上和向下抛出两个小球，它们的初速度大小均为 *v*，不计空气阻力，两球落地的时间差为（ ）

（A） （B） （C） （D）

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，光滑的四分之一圆弧轨道AB固定在竖直平面内，A端与水平面相切，穿在轨道上的小球在拉力*F*作用下，缓慢地由A向B运动，*F*始终沿轨道的切线方向，轨道对球的弹力为*N*，在运动过程中（ ）

A

*F*

B

（A）*F*增大，*N*减小 （B）*F*减小，*N*减小

（C）*F*增大，*N*增大 （D）*F*减小，*N*增大

1. 如图，竖直放置、开口向下的试管内用水银封闭一段气体，若试管自由下落，管内气体（ ）

（A）压强增大，体积增大 （B）压强增大，体积减小

（C）压强减小，体积增大 （D）压强减小，体积减小

1. 静止在地面上的物体在竖直向上的恒力作用下上升，在某一高度撤去恒力。不计空气阻力，在整个上升过程中，物体机械能随时间变化关系是（ ）

*E*

*E*

*E*

*E*

*t*

*t*

*t*

*t*

*O*

*O*

*O*

*O*

A

B

C

D

1. 如图，在磁感应强度为*B*的匀强磁场中，面积为*S*的矩形刚性导线框abcd可绕过ad边的固定轴OOʹ转动，磁场方向与线框平面垂直，在线框中通以电流强度为*I*的稳恒电流，并使线框与竖直平面成*θ*角，此时bc边受到相对OOʹ轴的安培力力矩大小为（ ）

**b**

**a**

**c**

**d**

***B***

***I***

**O**

**Oʹ**

***θ***

（A）*BIS*sin*θ* （B）*BIS*cos*θ*

（C）*BIS*/sin*θ* （D）*BIS*/cos*θ*

1. 如图，带有一白点的黑色圆盘，可绕过其中心、垂直于盘面的轴匀速转动，每秒沿顺时针方向旋转30圈，在暗室中用每秒闪光31次的频闪光源照射圆盘，观察到白点每秒沿（ ）

（A）顺时针旋转31圈 （B）逆时针旋转31圈

（C）顺时针旋转1圈 （D）逆时针旋转1圈

1. 一列横波沿水平放置的弹性绳向右传播，绳上两质点A、B的平衡位置相距3/4波长，B位于A右方，*t*时刻A位于平衡位置上方且向上运动，再经过1/4周期，B位于平衡位置（ ）

（A）上方且向上运动 （B）上方且向下运动

（C）下方且向上运动 （D）下方且向下运动

1. 将阻值随温度升高而减小的热敏电阻Ⅰ和Ⅱ串联，接在不计内阻的稳压电源两端，开始时Ⅰ和Ⅱ阻值相等，保持Ⅰ温度不变，冷却或加热Ⅱ，则Ⅱ的电功率在（ ）

（A）加热时变大，冷却时变小 （B）加热时变小，冷却时变大

（C）加热或冷却都变小 （D）加热或冷却都变大

1. 如图，竖直平面内的轨道Ⅰ和Ⅱ都由两段细直杆连接而成，两轨道长度相等，用相同的水平恒力将穿在轨道最低点B的静止小球，分别沿Ⅰ和Ⅱ推至最高点A，所需时间分别为*t*1、*t*2，动能增量分别为Δ*E*k1、Δ*E*k2，假定球在经过轨道转折点前后速度大小不变，且球与Ⅰ和Ⅱ轨道间的动摩擦因数相等，则（ ）

A

B

Ⅰ

Ⅱ

（A）Δ*E*k1 > Δ*E*k2，*t*1 > *t*2 （B）Δ*E*k1 = Δ*E*k2，*t*1 > *t*2

（C）Δ*E*k1 > Δ*E*k2，*t*1 < *t*2 （D）Δ*E*k1 = Δ*E*k2，*t*1 < *t*2

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. 如图，匀强磁场垂直于软导线回路平面，由于磁场发生变化，回路变为圆形，则该磁场（ ）

（A）逐渐增强，方向向外 （B）逐渐增强，方向向里

（C）逐渐减弱，方向向外 （D）逐渐减弱，方向向里

1. 如图，电路中定值电阻阻值*R*大于电源内阻阻值*r*，将滑动变阻器滑片向下滑动，理想电压表V1、V2、V3示数变化量的绝对值分别为Δ*U*1、Δ*U*2、Δ*U*3，理想电流表A示数变化量的绝对值为Δ*I*，则（ ）

A

*R*

*E*

V3

V1

V2

*r*

（A）A的示数增大 （B）V2的示数增大

（C）Δ*U*3与Δ*I*的比值大于*r* （D）Δ*U*1大于Δ*U*2

【解析】首先应将此电路化简成一个易于识别的电路，如右图所示。电流表A测的是干路电流，电压表V1测的是定值电阻*R*两端的电压，电压表V2测的是电源两端的电压，电压表V3测的是滑动变阻器两端的电压。

A

*R*

*E*

V3

V1

V2

*r*

当滑动变阻器滑片向下滑动时，接入电路的有效电阻减小，整个电路的电流*I*变大，则A表和V1表的示数变大，选项（A）正确。

由*U*2 = *E*－*Ir*，*E*、*r*不变，*I*增大，所以*U*2减小，选项（B）错误。

由 = *R*＋*r*可知， > *r*，选项（C）正确。

由 = *R*、 = *r*，且题中已知*R* > *r*，可得Δ*U*1 > Δ*U*2，选项（D）正确。

1. 静电场在*x*轴上的场强*E*随*x*的变化关系如图所示，*x*轴正方向为场强正方向，带正电的点电荷沿*x*轴运动，则点电荷（ ）

*E*

*x*4

*x*1

*x*2

*x*3

*x*

*O*

（A）在*x*2和*x*4处电势能相等

（B）由*x*1运动到*x*3的过程中电势能增大

（C）由*x*1运动到*x*4的过程中电场力先增大后减小

（D）由*x*1运动到*x*4的过程中电场力先减小后增大

1. 如图，在水平放置的刚性气缸内用活塞封闭两部分气体A和B，质量一定的两活塞用杆连接，气缸内两活塞间保持真空，活塞与气缸壁之间无摩擦，左侧活塞面积较大，A、B的初始温度相同，略抬高气缸左端使之倾斜，再使升高相同温度，气体最终达到稳定状态。若始末状态A、B的压强变化量Δ*p*A、Δ*p*B均大于零，对活塞压力的变化量为Δ*F*A、Δ*F*B，则（ ）

**B**

**A**

**真空**

（A）A体积增大 （B）A体积减小

（C）Δ*F*A > Δ*F*B （D）Δ*p*A < Δ*p*B

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. 牛顿第一定律表明，力是物体\_\_\_\_\_\_\_\_\_发生变化的原因；该定律引出的一个重要概念是\_\_\_\_\_\_\_\_。

22A、22B选做一题

22A．动能相等的两物体A、B在光滑水平面上沿同一直线相向而行，它们的速度大小之比*v*A∶*v*B = 2∶1，则动量大小之比*P*A∶*P*B = \_\_\_\_\_\_\_\_\_，两者碰后粘在一起运动，其总动量与A原来动量之比*P*∶*P*A = \_\_\_\_\_\_\_。

1. B．动能相等的两颗人造地球卫星A、B的轨道半径之比为*R*A∶*R*B = 1∶2，它们的角速度之比*ω*A∶*ω*B = \_\_\_\_\_\_，质量之比*m*A∶*m*B = \_\_\_\_\_\_。
2. 如图，两光滑斜面在B处连接，小球由A处静止释放，经过B、C两点时速度大小分别为3 m/s和4 m/s，AB = BC。设球经过B点前后速度大小不变，则球在AB、BC段的加速度大小之比为\_\_\_\_\_\_，球由A运动到C的过程中平均速率为\_\_\_\_\_\_m/s。

A

B

C

1. 如图，宽为*L*的竖直障碍物上开有间距*d* = 0.6m的矩形孔，其下沿离地高*h* = 1.2m，离地高*H* = 2m的质点与障碍物相距*x*。在障碍物以*v*0 = 4m/s匀速向左运动的同时，质点自由下落，为使质点能穿过该孔，*L*的最大值为值\_\_\_\_\_\_\_m；若*L* = 0.6m，*x*的取值范围是\_\_\_\_\_\_\_m。（取*g* = 10m/s2）

***H***

***x***

***L***

***h***

***d***

***v*0**

1. 如图，竖直绝缘墙上固定一带电小球A，将带电小球B用轻质绝缘丝线悬挂在A的正上方C处，图中AC = *h*，当B静止在与竖直方向夹角*θ* = 30°方向时，A对B的静电力为B所受重力的倍，则丝线BC长度为\_\_\_\_\_\_\_。若A对B的静电力为B所受重力的0.5倍，改变丝线长度，使仍能在*θ* = 30°处平衡，以后由于A漏电，B在竖直平面内缓慢运动，到*θ* = 0°处A的电荷尚未漏完，在整个漏电过程中，丝线上拉力大小的变化情况是\_\_\_\_\_\_。

C

*h*

A

*θ*

B

五．实验题（共24分）

1. （4分）如图，在“观察光的衍射现象”实验中，保持缝到光屏的距离不变，增加缝宽，屏上衍射条纹间距将\_\_\_\_\_\_\_（选填：“增大”、“减小”或“不变”）；该现象表明，光沿直线传播只是一种近似规律，只有在\_\_\_\_\_\_\_\_\_情况下，光才可以看作是沿直线传播的。
2. （5分）在“用DIS研究在温度不变时，一定质量的气体压强与体积的关系”实验中，某同学将注射器活塞置于刻度为10ml处，然后将注射器连接压强传感器并开始实验，气体体积*V*每增加1ml测一次压强*p*，最后得到*p*和*V*的乘积逐渐增大。

*V*

*V*

*O*

*O*

1/*p*

1/*p*

图（a）

图（b）

（1）由此可推断，该同学的实验结果可能为图\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）（单选题）图线弯曲的可能原因是在实验过程中\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（A）注射器中有异物

（B）连接软管中存在气体

（C）注射器内气体温度升高

（D）注射器内气体温度降低

1. （7分）在“用 DIS 测电源电动势和内阻”的实验中



*U*/V

*I*/A

图（b）

0.2

0.4

0.8

1.0

1.2

1.4

0.6

0.5

1.0

1.5

2.0

2.5

3.0

Ⅰ

Ⅱ

（1）将待测电池组、滑动变阻器、电流传感器、电压传感器、定值电阻、电键及若干导线连接成电路如图（a）所示，图中未接导线的 A 端应接在\_\_\_\_\_\_\_\_点（选填：“B”、“C”、“D”或“E”）。

（2）实验得到的*U*-*I*关系如图（b）中的直线 Ⅰ 所示，则电池组的电动势为\_\_\_\_\_\_\_\_V，内电阻阻值为\_\_\_\_\_\_Ω。

（3）为了测量定值电阻的阻值，应在图（a）中将“A”重新连接到\_\_\_\_\_\_\_点（选填：“B”、“C”、“D”或“E”），所得到的 *U*-*I* 关系如图（b）中的直线 Ⅱ 所示，则定值电阻的阻值为\_\_\_\_\_\_Ω。

1. （8分）某小组在做“用单摆测定重力加速度”实验后，为进一步探究，将单摆的轻质细线改为刚性重杆。通过查资料得知，这样做成的“复摆”做简谐运动的周期*T* = 2*π*，*I*C式中为由该摆决定的常量，*m*为摆的质量，*g*为重力加速度，*r*为转轴到重心C的距离。如图（a）所示，实验时在杆上不同位置打上多个小孔，将其中一个小孔穿在光滑水平轴O上，使杆做简谐运动，测量并记录*r*和相应的运动周期*T*，然后将不同位置的孔穿在轴上重复实验，实验数据见表，并测得摆的质量*m* = 0.50kg。

**O**

**C**

***r***

图（a）

**0.05**

**0.10**

**0.15**

**0.20**

**0.25**

***r*2/m2**

**1.3**

**1.4**

**1.5**

**1.6**

**1.7**

**1.8**

**1.9**

**2.0**

**2.1**

**1.2**

图（b）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *r*/m | 0.45 | 0.40 | 0.35 | 0.30 | 0.25 | 0.20 |
| *T*/s | 2.11 | 2.14 | 2.20 | 2.30 | 2.43 | 2.64 |

（1）由实验数据得出图（b）所示拟合直线，图中纵轴表示\_\_\_\_\_\_。

（2）*I*C的国际单位为\_\_\_\_\_\_\_，由拟合直线得到*I*C的值为\_\_\_\_\_\_\_\_\_（保留到小数点后二位）；

（3）若摆的质量测量值偏大，重力加速度*g*的测量值\_\_\_\_\_\_\_\_。（选填“偏大”、“偏小”或“不变”）

六．计算题（共50分）

1. （10分）如图，一端封闭、粗细均匀的U形玻璃管开口向上竖直放置，管内用水银将一段气体封闭在管中，当温度为280K时，被封闭的气柱长*L* = 22cm，两边水银面高度差*h* = 16cm，大气压强*p*0 = 76cmHg。

***h***

***L***

（1）为使左端水银面下降3cm，封闭气体温度应改变为多少？

（2）封闭气体的温度重新回到280K后，为使封闭气体长度变为20cm，需向开口端注入的水银柱长度为多少？

1. （12分）如图，水平地面上的矩形箱子内有一倾角为*θ*的固定斜面，斜面上放一质量为*m*的光滑球，静止时，箱子顶部与球接触但无压力。箱子由静止开始向右做匀加速运动，然后改做加速度大小为*a*的匀减速运动直到静止，经过的总路程为*s*，运动过程中的最大速度为*v*。

***θ***

（1）求箱子加速阶段的加速度大小*a*ʹ。

（2）若*a* > *g*tan*θ*，求减速阶段球受到箱子左壁和顶部的作用力。

1. （14分）如图，一对平行金属板水平放置板间距为*d*，上板始终接地，长度为*d*/2、质量均匀分布的绝缘杆，上端可绕上板中央的固定轴O在竖直平面内转动，下端固定一带正电的轻质小球，其电荷量为*q*。当两板间电压为*U*1时，杆静止在与竖直方向OOʹ夹角*θ* = 30°的位置，若两金属板在竖直平面内同时绕O、Oʹ顺时针旋转*α* = 15°至图中虚线位置时，为使杆仍在原位置静止，需改变两板间电压。假定两板间始终为匀强电场。求：

*d*

*q*

*θ*

O

Oʹ

*α*

（1）绝缘杆所受重力*G*；

（2）两板旋转后板间电压*U*2；

（3）在求前后两种情况中带电小球的电势能*W*1与*W*2时，某同学认为由于在两板旋转过程中带电小球位置未变，电场力不做功，因此带电小球的电势能不变。你若认为该同学的结论正确，计算该电势能，若认为该同学的结论错误，说明理由并求*W*1与*W*2。

1. （14分）如图，水平面内有一光滑金属导轨，其MN、PQ边的电阻不计，MP边的电阻阻值*R* = 1.5Ω，MN与MP的夹角为135°，PQ与MP垂直，MP边长度小于1m。将质量*m* = 2kg、电阻不计的足够长直导体棒搁在导轨上，并与MP平行。棒与MN、PQ交点G、H间的距离*L* = 4m，空间存在垂直于导轨平面的匀强磁场，磁感应强度*B* = 0.5T。在外力作用下，棒由GH处以一定的初速度向左做直线运动，运动时回路中的电流强度始终与初始时的电流强度相等。

**P**

**M**

**N**

**Q**

**G**

**H**

**F**

***R***

**E**

（1）若初速度*v*1 = 3m/s，求棒在GH处所受的安培力大小*F*A；

（2）若初速度*v*2 = 1.5m/s，求棒向左移动距离2m到达EF所需时间Δ*t*；

（3）在棒由GH处向左移动2m到达EF处的过程中，外力做功*W* = 7J，求初速度*v*3。

# 上海 物理参考答案

单项选择题

1．A 2．D 3．B 4．C 5．B 6．C 7．B 8．A

二．单项选择题

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

三．多项选择题

17．CD 18．ACD 19．BC 20．AD

四．填空题

21．运动状态；惯性 22A．1∶2；1∶1 22B．2∶1；1∶2

23．9∶7；2.1 24．0.8；0.8m≤*x*≤1m

25．*h*，*h*；先不变后增大

五．实验题

26．减小；光的波长比障碍物小得多

27．（1）a （2）C

28．（1）C （2）2.8，2 （3）D；3

29．（1）*T*2*r* （2）kg·m2；0.17 （3）不变

六．计算题

30．（1）初态压强

*p*1 = （76－16）cmHg = 60cmHg

末态两边水银面高度差（16－2×3）cm = 10cm，压强

*p*2 = （76－10）cmHg = 66cmHg

由理想气体状态方程：

 =

解得 *T*2 = *T*1 = ×280K = 350K

（2）设加入的水银柱长为*l*，末态两边水银面高度差

*h*ʹ = （16＋2×2）－*l*

由波意耳定律

*p*1*V*1 = *p*3*V*3

式中 *p*3 = 76－（20－*l*）

解得 *l* = 10cm

31．（1）设加速过程中加速度为*a*ʹ，由匀变速运动公式

*s*1 =

*s*2 =

*s* = *s*1＋*s*2 = ＋

解得： *a*ʹ =

（2）设球不受车厢作用，应满足

*N*sin*θ* = *ma*，*N*cos*θ* = *mg*

解得： *a* = *g*tan*θ*

减速时加速度向左，此加速度由斜面支持力*N*与左壁支持力*P*共同决定，当*a* > *g*tan*θ*时

***Q***

***N***

***mg***

*P* = 0

球受力图如图。由牛顿定律

*N*sin*θ* = *ma*

*N*cos*θ*－*Q* = *mg*

解得 *Q* = *m*（*a*cot*θ*－*g*）

32．（1）设杆长为*L*，杆受到的重力矩与球受到的电场力矩平衡

*G*sin30° = *L*sin30° ①

解得 *G* =

（2）金属板转过*α*角后，同样满足力矩平衡，有

*G*sin30° = °*L*sin45° ②

联立①、②式解得

*U*2 = °°°*U*1 = *U*1

（3）该同学的结论错误，因为上板接地，当板旋转*α*角度后，板间电场强度发生变化，电场的零势能面改变了，带电小球所在处相对零势能面的位置也改变了。所以，带电小球的电势能也改变了。

设带电小球与零势能面间的电势差为*U*ʹ

金属板转动前 *U*1ʹ = °*U*1 = *U*1

电势能  *W*1 = *qU*1ʹ = *qU*1

金属板转动后 *U*2ʹ = °°*U*2 = *U*1

电势能 *W*2 = *qU*2ʹ = *qU*1

33．（1）棒在GH处速度为*v*1，因此*E* = *BLv*1，*I*1 =

*F*A = = 8N

（2）设棒移动距离*a*，由几何关系EF间距也为*a*，磁通量变化Δ*Φ* = *a*（*a*＋*L*）*B*。题设运动时回路中电流保持不变，即感应电动势不变，有*E* = *BLv*2

因此 *E* = =

解得 Δ*t* = = 1s

（3）设外力做功为*W*，克服安培力做功为*W*A，导体棒在EF处的速度为*v*ʹ3

由动能定理：Δ*E*k = *W*－*W*A得

*W* = *W*A＋*mv*3ʹ2－*mv*32

克服安培力做功：

 *W*A = *I*32*R*Δ*t*ʹ ①

式中 *I*3 = ，Δ*t*ʹ =

带入①式得*W*A =

由于电流始终不变，有：

*v*3ʹ = *v*3

因此 *W* = ＋*m*（－1）*v*32

代入数值得 3*v*32＋4*v*3－7 = 0

解得 *v*3 = 1m/s 或 *v*3 = －m/s（舍去）