# 1988 年全国普通高等学校招生统一考试

# 上海 物理试卷

考生注意：

1．全卷共七大题，在 120 分钟内完成。

2．第五、六、七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。有数字计算的问题，答案中必须明确写出数值和单位。

## 一．（32分）每小题4分。每小题只有一个正确答案，把正确答案前面的字母填写在题后的方括号内。选对得4分；选错的或不答的，得0分；选了两个或两个以上的，得0分。填写在方括号外的字母，不作为选出的答案。

1. 关于光电效应的下述说法中，正确的是（ ）

（A）光电子的最大初动能随着入射光强度的增大而增大

（B）只要入射光的强度足够大或照射的时间足够长，就一定能产生光电效应

（C）任何一种金属都有一个极限频率，低于这个频率的光不能产生光电效应

（D）在光电效应中，光电流的强度与入射光强度无关

1. 两个平面镜互成直角，入射光线AB经过两次反射后的反射光线为CD。今以两平面镜的交线为轴，将镜转动10°，两平面镜仍保持直角，在入射光AB保持不变的情况下，经过两次反射后，反射光线为C′D′，则C′D′与CD（ ）

C

B

A

D

（A）不相交，同向平行 （B）不相交，反向平行

（C）相交成20°角 （D）相交成40°角

A

B

C

E

D

F

左

右

*I*

1. 位于载流长直导线近旁的两根平行铁轨A和B，与长直导线平行且在同一水平面上，在铁轨A、B上套有两段可以自由滑动的导体CD和EF，如图所示。若用力使导体EF向右运动，则导体CD将（ ）

（A）保持不动 （B）向右运动

（C）向左运动 （D）先向右运动，后向左运动

1. 如图为一矩形线圈，绕与匀强磁场垂直的中心轴OO′按顺时针方向旋转。引出线的两端各与互相绝缘的半圆铜环连接，两个半圆环分别与固定电刷A、B滑动接触，电刷间接有电阻R，如图所示。在线圈转动过程中，通过R的电流（ ）

O

Oʹ

*B*

A

B

*R*

（A）大小和方向都不断变化

（B）大小和方向都不变

（C）大小不断变化，方向从A→R→B

（D）大小不断变化，方向从B→R→A

1. 设人造地球卫星绕地球作匀速圆周运动，卫星离地面越高，则卫星的（ ）

（A）速度越大 （B）角速度越大

（C）向心加速度越大 （D）周期越长

1. 设在平直公路上以一般速度行驶的自行车，所受阻力约为车、人总重量的0.02倍，则骑车人的功率最接近于（ ）

（A）10−1千瓦 （B）10-3千瓦 （C）1千瓦 （D）10千瓦

1. 关于物体内能及其变化，下列说法中正确的是（ ）

（A）物体的温度改变时，其内能必定改变

（B）物体对外作功，其内能不一定改变；向物体传递热量，其内能不一定改变

（C）对物体作功，其内能必定改变；物体向外传出一定热量，其内能必定改变

（D）若物体与外界不发生热交换，则物体的内能一定不改变

1. 右图是一端封闭，一端开口，截面均匀的U形玻璃管佃，管内灌有水银。两水银面高度相等，闭管A内封有一定质量的气体，气体压强为72 cmHg。今将管B的开口端接到一抽气机，抽尽管B内水银面上的空气，结果两水银面产生18 cm的高度差，问管A内原来气体柱的长度是（ ）

A

B

（A）18 cm （B）12 cm （C）3 cm （D）6 cm

## 二．（25分）每小题5分。每小题给出的几个说法中，有一个或几个是正确的。把正确的说法全选出来，并将正确说法前面的字母填写在题后的方括号内。每小题全部选对，得5分；选对但不全，得部分分；有选错的，得0分；不答的，得0分。填写在方括号外的字母，不作为选出的答案。

1. 可以被电场加速或偏转的射线是（ ）

（A）阴极射线 （B）伦琴射线 （C）α射线 （D）γ射线

1. 右图为查德威克实验示意图，由天然放射性元素钋（Po）放出的α射线轰击铍时会产生粒子流A，用粒子流A轰击石蜡时，会打出粒子流B，经研究知道（ ）

Po

铍

石蜡

A

α粒子

B

（A）A为中子，B为质子

（B）A为质子，B为中子

（C）A为γ射线，B为中子

（D）A为中子，B为γ射线

1. 在电场中，任意取一条电场线，电场线上的a、b两点相距为*d*，则（ ）

（A）a点场强一定大于b点场强

a

b

（B）a点电势一定高于b点电势

（C）a、b两点间电势差一定等于*Ed*（*E*为a点的场强）

（D）a、b两点间电势差等于单位正电荷由a点沿任意路径移到b点的过程中电场力做的功

1. 质量为 *m* 的小球 A，沿光滑水平面以 *v*0 的速度与质量为 2*m* 的静止小球 B 发生正碰。碰撞后，A 球的动能变为原来的 ，那么小球 B 的速度可能是（ ）

（A）*v*0 （B）*v*0 （C）*v*0 （D）*v*0

1. 两重迭在一起的滑块，置于固定的、倾角为*θ*的斜面上，如图所示，滑块A、B的质量分别为*M*、*m*，A与斜面间的滑动摩擦系数为*μ*1，B与A之间的滑动摩擦系数为*μ*2。已知两滑块都从静止开始以相同的加速度从斜面滑下，滑块B受到的摩擦力（ ）

A

B

*θ*

（A）等于零

（B）方向沿斜面向上

（C）大小等于*μ*1*mg*cos*θ*

（D）大小等于*μ*2*mg*cos*θ*

## 三．（30分）第（1）至第（6）小题每题4分，第（7）小题6分。把答案写在题中横线上的空白处，不要求写出演算过程，其中第（3）题按题中要求作图。

1. 一定质量的理想气体，经历一膨胀过程，这过程可以用 *p*–*V* 图上的直线ABC来表示。如图所示，在A、B、C三个状态上，气体的温度*T*A\_\_\_\_\_\_*T*C、*T*B\_\_\_\_\_\_*T*A。（填“大于”、“等于”、“小于”）

*V*/L

1

0

2

3

0.5

1.0

1.5

*p*/atm

A

B

C

1. 如图所示，一束光线由某种媒质射入空气，当入射光线与界面的夹角为60°时，折射光线恰与反射光线垂直，该媒质的临界角等于\_\_\_\_\_\_。（用反三角函数表示）

60°

媒质

空气

1. 甲乙两人先后观察同一弹簧振子在竖直方向上下振动的情况。

*y*/cm

*t*甲/s

5

*O*

− 5

*y*/cm

*t*乙/s

5

*O*

− 5

1．甲开始观察时，振子正好在平衡位置并向下运动。试画出甲观察到的弹簧振子的振动图象。已知经过1秒后，振子第一次回到平衡位置。振子振幅为5厘米（设平衡位置上方为正方向，时间轴上每格代表0.5秒）。

2．乙在甲观察3.5秒后，开始观察并记时，试画出乙观察到的弹簧振子的振动图象。

1. 有位同学用以下方法测定一架收录机的功率：合上收录机的电键，把音量控制在适当范围，再把家中所有的其他用电器断开，然后观察自己家中使用的电度表（小火表）的转盘速度，发现转盘转过两圈所需时间为150秒。该电度表上标明每千瓦时（1度电）转1200圈。由此可以计算出收录机的功率为\_\_\_\_\_\_瓦。
2. 23292U（原子量为232.0372）衰变为23890Th（原子量为228.0287）时，释放出α粒子（42He的原子量为4.0026），则在衰变过程中释放出的能量为\_\_\_\_\_\_焦。（1u = 1.66×10−27千克）
3. 两个底面积都是*S*的圆桶，放在同一水平面上，桶内装水，水面高度分别为*h*1和*h*2，如图所示。已知水的密度为*ρ*。现把连接两桶的阀门打开，最后两桶水面高度相等，则这过程中重力做的功等于\_\_\_\_\_\_\_。

*h*1

*h*2

1. MN 为水平放置的两块平行金属板，板间距离为 *d*，两板间电势差为 *U*。当带电量为 *q*，质量为 *m* 的正离子流以速度 *v*0 沿水平方向从两板左端的中央 O 点处射入，因受电场力作用，离子作曲线运动。偏向 M 板（重力忽略不计）。今在两板间加一匀强磁场，使从中央 O 点处射入的正离子流在两板间作直线运动。则磁场的方向是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，磁感应强度 *B* = \_\_\_\_\_\_\_\_\_。如果把上述磁场的区域扩大到金属板右侧的空间，则从平板间射出的正离子将在这磁场中作圆周运动，完成半个圆周所需的时间为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

M

N

*d*/2

## 四．（22分）本题共有3个小题，第（1）小题12分、第（2）小题5分，都是填空题。把答案写在题中横线上的空白处，不要求写出运算过程。第（3）小题5分，是选择题，把所有的正确答案前的字母填写在题后的方括号内。全部选对得5分；选对但不全，得部分分；有选错的，得0分。填写在方括号外的字母，不作为选出的答案。

1. 在做“测定电池的电动势和内电阻”的实验时，有位同学按下图电路进行连接，他共用6根导线，即aa′、bb′、cc′、dd′、b′e及df，由于混进了一根内部断开的导线，所以当他按下开关K后，发现两个电表的指针都不偏转。他用万用表电压档测量ab′间电压时，读数约为1.5伏（已知电池电动势约为1.5伏）。为了确定哪一根导线的内部是断开的，可以再用万用表的电压档测量\_\_\_\_\_\_两点间的电压，如果约为1.5伏，则一定是\_\_\_\_\_\_导线断开；如果是\_\_\_\_\_\_伏，则一定是\_\_\_\_\_\_导线断开。

K

a

aʹ

bʹ

b

d

dʹ

f

e

c

cʹ

V

A

另一同学按上图把线路连接正确后，通过改变滑动变阻器接触点的位置，测出了几组*U*、*I*的数据，（见图）是根据1、2、3、4、5、6组的数据在*U*–*I*图上画出的点子和相应的*U*–*I* 图线。根据这一图线，可求出电池的电动势*ε* =\_\_\_\_\_\_伏，内电阻*r* =\_\_\_\_\_\_欧。如果他不利用这一图线，而是只利用任意两组*U*、*I*数据，那么当他选择\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_两组数据时，求出的*ε*、*r*值误差最大。

0.1

0.2

0.3

0.4

0.5

0.6

0.7

0.8

0.9

1.0

0

0.5

0.7

0.9

1.1

1.3

1.5

*U*/V

*I*/A

1

2

3

4

5

6

1. 在做“碰撞中的动量守恒”实验中，入射小球的质量应\_\_\_\_\_\_被碰小球的质量（填“大于”、“等于”或“小于”）。可以用小球飞出的水平距离代表小球碰撞前后的速度是因为\_\_\_\_\_\_。
2. 做“用单摆测定重力加速度”的实验，下述说法中正确的是（ ）

（A）如果有两个大小相同的铁球和木球（都有小孔）可供选择，则选用铁球作为摆球较好

（B）单摆的偏角不要超过5°

（C）为了便于改变摆线的长度，可将摆线的一头绕在铁架上端的圆杆上以代替铁夹

（D）测量摆长时，应该用力拉紧摆线

## 五．（12分）

1. 如图所示，已知电源电动势*E* = 6.3 V，内电阻*r* = 0.5 Ω，固定电阻*R*1 = 2 Ω，*R*2 = 3 Ω，*R*3是最大阻值为5 Ω的滑动变阻器，按下电键S，调节滑动变阻器的触点，求通过电源的电流变化的范围。

*R*1

*R*2

*E*

*r*

S

## 六．（14分）

1. 一具有固定转轴的矩形导线框abcd，处在直线电流的磁场中，转轴与直导线平行，相距4*r*0，线框的ab和cd两边与转轴平行，长度都为5*r*0，bc和da两边与转轴垂直，长度都为6*r*0，转轴通过这两条边的中点，如图所示。直导线中的电流向上。当导线框垂直于由直线电流与转轴构成的平面时，ab边和cd边所在处的磁感应强度的大小都是已知值*B*0。

4*r*0

6*r*0

5*r*0

O

Oʹ

c

b

a

d

（1）若导线框以恒定的角速度*ω*绕固定轴转动，求当导线框转到上述位置时，线框中的感应电动势。

（2）若导线框转到上述位置时，框内电流强度为*I*，方向为abcda，求导线框处在这位置时，磁场对ab边和cd边的作用力以及这两个力对转轴的力矩。

## 七．（15分）

1. 在光滑水平面上，有一质量*m*1 = 20千克的小车，通过一根几乎不可伸长的轻绳与另一个质量为*m*2 = 25千克的拖车相连接。一质量*m*3 = 15千克的物体放在拖车的平板上。物体与平板间的滑动摩擦系数为*μ* = 0.20。开始时，拖车静止，绳未拉紧（如图所示），小车以 *v*0 = 3米/秒的速度向前运动。求：

*m*2

*m*1

*m*3

（1）当*m*1、*m*2、*m*3以同一速度前进时，速度的大小；

（2）物体在拖车平板上移动的距离。（*g*取10米/秒2）

# 物理试卷答案及评分标准

## 一．本题共32分，每小题4分。

1．C 2．A 3．B 4．C 5．D 6．A 7．B 8．C

## 二．本题共25分，每小题5分。

9．AC 10．A 11．BD 12．AB 13．BC

## 三．本题共30分，第（1）至第（6）小题每题4分，第（7）小题6分。

14．=，> 15．sin−1

16．见图

*y*/cm

*t*甲/s

5

*O*

− 5

*y*/cm

*t*乙/s

5

*O*

− 5

17．40 18．8.8×10−13 19． *ρgS*（*h*1 − *h*2）2

20．垂直纸面指向纸外；；

## 四．本题共22分。第（1）小题12分，第（2）小题5分，第（3）小题5分。

21．（1）aa′，aa′，0，bb′。或bb′，bb′，0，aa′。

（2）1.43，0.98，4、5。

22．大于。小球都在同一高度作平抛运动，落地的时间相同，速度与水平距离成正比。

23．A，B。

## 五．本题共12分。

24．设变阻器的触点把电阻 *R*3 分成 *R*0 和 *R*3 − *R*0 两部分，等效电路如图所示，电路的外电阻

*R* = = = ①

当 *R*0 – 2 = 0 即 *R*0 = 2 Ω ②

*E*

*r*

*R*1

*R*2

*R*0

*R*3 – *R*0

外电阻最大，其大小为

*R*最大 = Ω = 2.5 Ω ③

当外电阻最大时，通过电池的电流最小

*I*最小 = = A = 2.1 A ④

由①式，当 *R*0 = *R*2 = 5 Ω ⑤

时，外电阻最小，其大小为

*R*最小 = Ω = 1.6 Ω ⑥

当外电阻最小时，通过电池的电流最大

*I*最大 = = A = 3 A ⑦

电流的变化范围在 2.1 A 到 3 A 之间。

## 六．本题共14分。

25．（1）导线框绕固定轴转动时，ab、cd 两边都作切割磁感线运动。设导线框绕转轴按逆时针方向旋转，当导线框转到给定的位置时，ab 边和 cd 边速度的大小相等，这速度为

O

Oʹ

*θ*

*θ*

c

b

*B*

*v*

*B*

*v*

*φ*

*φ*

*v* = 3*r*0*ω* ①

速度的方向、ab 和 cd 边所在处磁场的方向如图所示。由于 ab 边与所在处的磁场方向垂直，速度方向与磁感线的夹角为 *φ*，故 ab 边中的感应电动势为

*E* = *B*0·ab·*v*sin*φ* ②

而 sin*φ* = cos*θ* = = 0.8 ③

已知，ab = 5*r*0，由①②式，得

*E*ab = *B*0×5*r*0×3*r*0*ω*×0.8 = 12*B*0*r*02*ω* ④

Cd 边中的感生电动势与 ab 边中的感生电动势的大小相同，而且又是串联在一起的，所以这一瞬间导线框中的感生电动势是

*E* = 2*E*ab = 24*B*0*r*02*ω* ⑤

（2）当导线框位于给定位置时，导线 ab 所在处的磁感应强度的大小为 *B*0，磁场的方向与通电导线 ab 垂直，如图所示。所以磁场对导线 ab 的作用力的大小为

O

Oʹ

*θ*

*θ*

c

b

*B*0

*B*0

*θ*

*θ*

*f*cd

*f*ab

*I*

*I*

*L*1

*L*2

*f*ab = *B*0*I*·ab = 5*Ir*0*B*0 ⑥

磁场对 cd 边的作用力的大小等于

*f*cd = 5*Ir*0*B*0 ⑦

*f*ab 对转轴的力矩

*M*ab = *f*ab*L*2 = *f*ab·Oʹb·cosθ = 5*Ir*0*B*0×3*r*0×0.8 = 12*B*0*r*02*I* ⑧

*f*cd 对转轴的力矩 *M*cd 的大小等于 *M*ab，两个力矩都有使导线框作顺时针转动的趋势，故合力矩

*M* = *M*ab + *M*cd = 24*B*0*r*02*I* ⑨

## 七．本题共15分。

26．（1）在从绳开始拉紧到 *m*1，*m*2 和 *m*3 以同一速度运动的这一过程中，*m*1、*m*2 和 *m*3 这三个物体不受外力作用，它们的总动量保持不变。由动量守恒定律

*m*1*v*0 = （*m*1 + *m*2 + *m*3）*v* ①

式中 *v*0 为 *m*1 的初速度，*v* 为三者一起运动的速度。由①式得

*v* = = m/s = 1 m/s ②

（2）在绳拉紧的极短时间内，*m*1 和 *m*2 的相互作用可看作一种碰撞过程，在这过程中，*m*3 作用于 *m*2 的摩擦力可忽略不计。由动量守恒定律

*m*1*v*0 = （*m*1 + *m*2）*v*2 ③

*v*2 = = m/s = m/s ④

当 *m*1 和 *m*2 以速度 *v*2 运动时，要受到 *m*3 的摩擦力的作用。因克服摩擦力作功，*m*1 和 *m*2 的速度由 *v*2 减少到 *v*。由动能定理

*fs*2 = （*m*1 + *m*2）*v*22 − （*m*1 + *m*2）*v*2 ⑤

式中 *s*2 是 *m*1 和 *m*2 一起向前移动的距离，而摩擦力 *f* 为

*f* = *μm*3*g* ⑥

由⑤、⑥以及④式。可得

*s*2 = = m = m ⑦

作用于 *m*3 的摩擦力对 *m*3 作功，使其速度增加至 *v*。由动能定理

*fs*3 = *m*3*v*2 ⑧

由⑥、⑧以及②式，可得

*s*3 = = m = 0.25 m ⑨

Δ*s* = *s*2 − *s*3 = 0.33 m ⑩