# 1992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）单项选择题。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。选对的得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。

1．23892U 经 3 次 α 衰变和 2 次 β 衰变，最后得到的原子核中的质子数为（ ）

（A）92 （B）88 （C）138 （D）226

2．电阻*R*1和*R*2并联在电路中时，通过*R*1的电流强度是通过*R*2的电流强度的*n*倍，则当*R*1和*R*2串联在电路中时，*R*1两端的电压*U*1与*R*2两端的电压*U*2之比*U*1/*U*2为（ ）

（A）*n* （B）*n*2 （C）1/*n* （D）1/*n*2

3．下列四图中，a、b为输入端，接交流电源，c、d为输出端，则输出电压大于输入电压的电路是（ ）

a

b

c

d

A

a

b

c

d

B

a

b

c

d

C

a

b

c

d

D

4．根据玻尔理论，在氢原子中，量子数 *n* 越大，则（ ）

（A）电子轨道半径越小 （B）核外电子速度越小

（C）原子能级的能量越小 （D）原子的电势能越小

5．如图所示，闭合导线框的质量可以忽略不计，将它从图示位置匀速拉出匀强磁场。若第一次用0.3秒时间拉出，外力所做的功为*W*1，通过导线截面的电量为*q*1；第二次用0.9秒时间拉出，外力所做的功为*W*2，通过导线截面的电量为*q*2，则（ ）

*B*

*v*

（A）*W*1 < *W*2，*q*1 < *q*2 （B）*W*1 < *W*2，*q*1 = q*2*

（C）*W*1 > *W*2，*q*1 = *q*2 （D）*W*1 > *W*2，*q*1 > *q*2

6．如图所示，S点为振源，其频率为100 Hz，所产生的横波向右传播，波速为80 m/s。P、Q是波传播途径中的两点，已知SP = 4.2 m，SQ = 5.4 m。当S通过平衡位置向上运动时，则PQ（ ）

S

P

Q

（A）P在波谷，Q在波峰

（B）P在波峰，Q在波谷

（C）P、Q都在波峰

（D）P通过平衡位置向上运动，Q通过平衡位置向下运动

7．图中A为电磁铁，C为胶木秤盘，A和C（包括支架）的总质量为*M*，B为铁片，质量为*m*，整个装置用轻绳悬挂于O点。当电磁铁通电，铁片被吸引上升的过程中，轻绳上拉力F的大小为（ ）

A

B

O

（A）*F* = *Mg* （B）*Mg* < *F* < （*M* + *m*）*g*

（C）*F* =（*M* + *m*）*g* （D）*F* >（*M* + *m*）*g*

8．右图表示一条光线由空气射到半圆形玻璃砖表面的圆心O处，在玻璃砖的半圆形表面镀有银反射面，则以下几个光路图中，正确、完整表示光线行进过程的是（ ）

O

A

B

C

D

## 二．（25分）多项选择题。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。

9．在水平面上有一固定的U形金属框架，框架上置一金属杆ab，如图所示（纸面即水平面）。在垂直纸面方向有一匀强磁场，则（ ）

a

b

（A）若磁场方向垂直纸面向外并增长时，杆ab将向右移动

（B）若磁场方向垂直纸面向外并减少时，杆ab将向右移动

（C）若磁场方向垂直纸面向里并增长时，杆ab将向右移动

（D）若磁场方向垂直纸面向里并减少时，杆ab将向右移动

10．下列说法正确的是（ ）

（A）质量相同、温度相同的两个物体的内能一定相同

（B）一定量气体的体积由10升膨胀为20升时，其压强一定变为原来的一半

（C）大多数金属都是各向同性的，它们都是非晶体

（D）液体表面具有收缩的趋势，是由于在液体表面层里分子的分布比内部稀疏的缘故

11．在粗糙水平面上运动的物体，从A点开始受水平恒力*F*作用作直线运动到B点。已知物体在B点的速度与在A点的速度大小相等，则在这过程中（ ）

（A）物体不一定作匀速直线运动 （B）*F*始终与摩擦力方向相反

（C）*F*与摩擦力对物体所作总功为零 （D）*F*与摩擦力对物体的总冲量为零

12．将阻值为 *R* 的电阻，接在电动势 *E* = 10 V、内电阻 *r* = *R* 的直流电源两端，此时电阻*R* 上的电功率为 *P*（ ）

（A）若将电阻接到直流电源上，电阻两端电压 *U* = 10 V，则其电功率为 2*P*

（B）若将电阻接到直流电源上，电阻两端电压 *U* = 20 V，则其电功率为 16*P*

（C）若将电阻接到正弦交流电源上，电阻两端电压的最大值 *U*m = 10伏，则其电功率为 2*P*

（D）若将电阻接到正弦交流电源上，电阻两端电压的最大值 *U*m = 20伏，则其电功率为 4*P*

13．质量为*m*的物块始终固定在倾角为*θ*的斜面上，下列说法中正确的是（ ）

*m*

*θ*

（A）若斜面向右匀速移动距离*s*，斜面对物块没有做功

（B）若斜面向上匀速移动距离*s*，斜面对物块做功*mgs*

（C）若斜面向左以加速度*a*移动距离*s*，斜面对物块做功*mas*

（D）若斜面向下以加速度*a*移动距离*s*，斜面对物块做功*m*（*g* + *a*）*s*

## 三．（32分）填空题。每小题4分。把答案写在题中横线上的空白处。不要求写出演算过程。

14．图示为光电管的工作电路，则图中电源的正极为\_\_\_\_\_\_\_\_（填a或b）。若使这种光电管产生光电效应的入射光的最大波长为*λ*，则能使光电管工作的入射光光子的最小能量为\_\_\_\_\_\_\_\_。

a

b

K

A

G

电源

15．将1厘米3的油酸溶于酒精，制成200厘米3的油酸酒精溶液。已知1厘米3溶液有50滴，现取1滴油酸酒精溶液滴到水面上。随着酒精溶于水，油酸在水面上形成一单分子薄层，已测出这一薄层的面积为0.2米2。由此可估测油酸分子的直径为\_\_\_\_\_\_\_\_米。

16．如图所示，质量均为*m*的小球A、B、C，用两条长为*l*的细线相连，置于高为*h*的光滑水平桌面上，*l* > *h*，A球刚跨过桌边。若A球、B球相继下落着地后均不再反跳，则C球离开桌边时的速度大小是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

C

B

A

*l*

*l*

*h*

17．半径为*r*的绝缘光滑圆环固定在竖直平面内，环上套有一质量为*m*、带正电的珠子，空间存在水平向右的匀强电场，如图所示。珠子所受静电力是其重力的 倍。将珠子从环上最低位置A点静止释放，则珠子所能获得的最大动能*E*k = \_\_\_\_\_\_\_。

*r*

A

电场

18．用量程为500微安的电流表改装而成的、量程为10伏的电压表，与10千欧的电阻串联后，接在一电源的两端，这时伏特表的读数为8伏。忽略电源内阻，则电源的电动势*ε* =\_\_\_\_\_\_\_\_伏特。

19．如图所示，MN 为金属杆，在竖直平面内贴着光滑金属导轨下滑，导轨的间距 *l* = 10 cm，导轨上端接有电阻 *R* = 0.5 Ω，导轨与金属杆电阻不计，整个将置处于 *B* = 0.5 T 的水平匀强磁场中。若杆稳定下落时，每秒钟有 0.02 J 的重力势能转化为电能，则 MN 杆的下落速度 *v* = \_\_\_\_\_\_m/s。

*B*

M

N

*v*

*l*

*R*

20．两物体的质量为*m*1和*m*2，它们分别在恒力*F*1和*F*2的作用下由静止开始运动，经相同的位移，动量的增加量相同，则两恒力的比值*F*1/*F*2 = \_\_\_\_\_\_\_。

21．某人透过焦距为6厘米，直径为3厘米的凸透镜看报，将离眼16厘米处的报纸成象在离眼24厘米处。为此，应使透镜与报纸相距\_\_\_\_\_\_\_\_厘米。设眼在透镜主轴上，报纸平面垂直于主轴，若报上密排着宽、高均为0.3厘米的字，则他通过透镜至多能看清同一行上\_\_\_\_\_\_\_\_个完整的字（忽略眼睛瞳孔的大小）。

## 四．（24分）本题共有5小题。第（1）小题4分，是单选题。第（2）、（3）小题每小题5分，是多选题。第（4）小题4分，第（5）小题6分，都是填空题。

22．关于布朗运动的实验，下列说法正确的是（ ）

（A）图中记录的是分子无规则运动的情况

（B）图中记录的是微粒作布朗运动的轨迹

（C）实验中可以看到，微粒越大，布朗运动越明显

（D）实验中可以看到，温度越高，布朗运动越激烈

23．在下列实验中，哪些操作是错误的（ ）

（A）在《验证机械能守恒定律》实验中，应从几条打点纸带中挑出第一、二两点间的距离近似等于2毫米，且点迹清晰的纸带来测算

（B）在用公式 *f* = 求焦距的实验中，应先固定光源与光屏的位置，并使它们之间的距离*L* > 4*f*

（C）在使用欧姆表时，先要进行欧姆档调零。在以后操作中，不论被测电阻的阻值是多少，均不必再次进行欧姆档调零

（D）在《用单摆测定重力加速度》的实验中，使摆球在摆角小于5°时从静止释放，并同时开始计时

24．在图示实验中，带铁芯的、电阻较小的线圈 L 与灯 A 并联。当合上电键 K，灯 A 正常发光。试判断下列说法中哪些是正确的（ ）

L

A

K

（A）当断开 K 时，灯 A 立即熄灭

（B）当断开 K 时，灯 A 突然闪亮后熄灭

（C）若用阻值与线圈 L 相同的电阻取代 L 接入电路，当断开 K，灯 A 立即熄灭

（D）若用阻值与线圈 L 相同的电阻取代 L 接入电路，当断开 K，灯 A 突然闪亮后熄灭

25．在《测定玻璃的折射率》的实验中，已画好玻璃砖界面两直线 aaʹ 和 bbʹ 后，不觉误将玻璃砖向上平移如图中虚线所示，若其他操作正确，则测得的折射率将\_\_\_\_\_\_\_\_（填“偏大”、“偏小”或“不变”）。

玻璃砖

a

aʹ

b

bʹ

26．某同学设计了一个用打点计时器验证动量守恒定律的实验：在小车A的前端粘有橡皮泥，推动小车A使之作匀速运动，然后与原来静止在前方的小车曰相碰并粘合成一体，继续作匀速运动。他设计的具体装置如图所示，在小车A后连着纸带，电磁打点计时器电源频率为50赫，长木板下垫着小木片用以平衡摩擦力。

长木板

8.40

10.50

9.08

6.95

cm

A

B

C

D

E

小车

橡皮泥

打点计时器

纸带

B

A

小车

小木片

（a）若已得到打点纸带如上图，并测得各计数点间距标在图上。A为运动起始的第一点。则应选\_\_\_\_\_\_\_\_段来计算A的碰前速度。应选\_\_\_\_\_\_\_\_来计算A和B碰后的共同速度。（以上两格填“AB”或“BC”或“CD”或“DE”）。

（b）已测得小车A的质量*m*1 = 0.40千克，小车B的质量*m*2 = 0.20千克。由以上测量结果可得：碰前总动量 =\_\_\_\_\_\_\_\_千克·米/秒；碰后总动量 =\_\_\_\_\_\_\_\_千克·米/秒。

27．（10分）

某水银气压计的玻璃管顶端高出水银槽液面1米，因上部混入少量空气，使其读数不准，当气温为27℃，标准气压计读数为76厘米汞柱时，该气压计读数为70厘米汞柱。

1 m

70 cm

（1）在相同气温下，若用该气压计测量气压，测得读数为68厘米汞柱，则实际气压应为多少厘米汞柱？

（2）若在气温为 − 3℃ 时，用该气压计测得气压读数仍为70厘米汞柱，则实际气压应为多少厘米汞柱？

28．（12分）

（1）在光滑水平台面上，质量*m*1 = 4千克的物块1具有动能*E* = 100焦耳。物块1与原来静止的质量*m*2 = 1千克的物块2发生碰撞，碰后粘合在一起。求碰撞中的机械能损失 Δ*E*。

（2）若物块1、2分别具有动能*E*1、*E*2，*E*1与*E*2之和为100焦耳。两物块相向运动而碰撞并粘合在一起，问*E*1、*E*2各应为多少时，碰撞中损失的机械能最大？（需说明理由。）这时损失的机械能为多少Δ*E*′？

29．（15分）

图示为一种获得高能粒子的装置。环形区域内存在垂直纸面向外、大小可调节的均匀磁场。质量为*m*，电量为 + *q*的粒子在环中作半径为*R*的圆周运动。A、B为两块中心开有小孔的极板，原来电势都为零，每当粒子飞经A板时，A板电势升高为 + *U*，B板电势仍保持为零，粒子在两板间电场中得到加速。每当粒子离开B板时，A板电势又降为零。粒子在电场一次次加速下动能不断增大，而绕行半径不变。

A

B

O

*R*

+ *U*

0

（1）设*t* = 0时粒子静止在A板小孔处，在电场作用下加速，并绕行第一圈。求粒子绕行*n*圈回到A板时获得的总动能*E*n。

（2）为使粒子始终保持在半径为*R*的圆轨道上运动，磁场必须周期性递增。求粒子绕行第*n*圈时的磁感应强度*B*n。

（3）求粒子绕行*n*圈所需的总时间*t*n（设极板间距远小于*R*）。

*O*

*U*

*t*1

*t*

*u*

（4）在右下图中画出A板电势*u*与时间*t*的关系（从*t* = 0起画到粒子第四次离开B板时即可）。

（5）在粒子绕行的整个过程中，A板电势是否可始终保持为 + *U*？为什么？

# 物理试卷答案及评分标准

（1）定出评分标准是为了尽可能在统一的标准下评定成绩。试题的参考解答是用来说明评分标准的。考生如按其他方法或步骤解答，正确的，同样给分；有错的，根据错误的性质，参照评分标准中相应的规定评分。

（2）第一、二、三、四题只要求写出答案，不要求说明理由或列出算式。

（3）第五、六、七题只有最后答数而无演算过程的，不给分。

（4）第五、六、七题解答中单纯列出与解题无关的文字公式，或虽列出公式，但文字符号与题中所给定的不同，不给分。

（5）需作数字计算的问题，对答案的有效数字的位数不作严格要求，一般按试题要求或按试题情况取二位或三位有效数字即可。

## 一．本题共32分。每小题4分

1．B 2．C 3．C 4．B

5．C 6．A 7．D 8．D

## 二．本题共25分。每小题全选对得5分，部分选对得2分，不选或有选错得0分。

9．BD 10．D 11．AC 12．BC 13．ABC

## 三．本题共32分。每小题4分。第（1），（8）两小题每空格2分。

14．a， 15．5×10−10 16．

17．*mgr* 18．12 19．2

20．*m*2/*m*1 21．4，6

## 四．本题共24分。第（1）小题选对4分。第（2），（3）小题全选对各5分，部分选对各2分。第（4）小题4分。第（5）小题（a）每格1分，（b）每格2分。

22．D

23．CD

24．BC

25．不变

26．（a）BCDE（b）0.42，0.417（或0.42）

27．（1）以气压计内混入气体为考察对象，因温度不变，有

*p*0*V*0 = *p*1*V*1 ①

设管截面积为 S，压强以 cmHg 为单位，体积以 cm3 为单位，则

*p*0 = 76 − 70 = 6，*V*0 = （100 − 70）S = 30*S*，*h* = （100 − 68）*S* = 32*S*

代入①式，得 *p*1 = ×6 cm = 5.625 cmHg

实际气压

*p* = *p*1 + 68 = 73.625 cmHg

（2）因体积不变，有

= ②

以 *p*0 = 6，*T*0 = 273 + 27 = 300 K，*T*2 = 273 − 3 = 270 K

代入②式，得：*p*2 = ×6 cmHg = 5.4 cmHg

实际气压：*p*ʹ = *p*2 + 70 = 75.4 cmHg

评分标准：本题共10分。第（1）小题5分，第（2）小题5分。

（1）写出①式，并正确表示各量得3分。正确得出*p*1结果得1分，正确得出实际气压得1分。

（2）写出②式，并正确表示各量得3分。正确得出*p*2结果得1分，正确得出实际气压得1分。

28．解法一

（1）物块 1 碰前速度：*v*1 = = m/s ①

由动量守恒：*m*1*v*1 = （*m*1 + *m*2）*v*′ ②

碰后共同速度：*v*′ = ③

碰后总动能：*E*′ = （*m*1 + *m*2）*v*′2 = ④

代入数值 *E*ʹ = 80 J

Δ*E* = *E* − *E*′ = 20 J ⑤

（2）设碰前物块 1、2 速度为 *v*1、*v*2，碰后共同速度为 *v*ʺ，由动量守恒，有

*m*1*v*1ʹ − *m*2*v*2ʹ = (*m*1 + *m*2)*v*" ⑥

碰后两物块总动能 *E*ʺ = （*m*1 + *m*2）*v*ʺ2

以⑥式代入 *E*ʺ = ⑦

由⑦式，当 *m*1*v*1ʹ = *m*2*v*2ʹ ⑧

时最小，其值为零，其时机械能损失最大。以 *m*1、*m*2 值代入⑧式，有

4*v*1ʹ = *v*2ʹ ⑨

由题意 *m*1*v*1ʹ2 + *m*2*v*2ʹ2 = 100

以⑨式代入，解得

*v*1ʹ = ，*v*1ʹ = 4

*E*1 = *m*1*v*1ʹ2 = 20 J ⑩

*E*2 = *m*2*v*2ʹ2 = 80 J ⑪

Δ*E*ʹ = *E* − *E*ʺ = 100 J ⑫

解法二

（1）物块 1 动量 *p* = ①

碰后动量守恒，故碰后两物块总动能

*E*ʹ = = = J = 80 J ②

Δ*E* = *E* − *E*′ = 20 J ③

（2）碰前物块 1，2动量 *p*1 = ，*p*2 = ④

两物块总动量 *p* = − ⑤

由动量守恒，碰后两物块总动能

*E*ʺ = = ⑥

由⑥式，当

*p*1 = *p*2 或 =

即 *m*1*E*1 = *m*2*E*2 ⑦

时 *E*ʺ 最小，其值为 0，其时机械能损失最大。

由⑦式及 *E*1 + *E*2 =100 J

即可解得 *E*1 = 20 J，*E*2 = 80 J

Δ*E*ʹ = *E* − *E*ʺ = 100 J

**评分标准**：本题共12分。第（1）小题5分，第（2）小题7分。

（1）利用动量守恒正确得出 *E*′ 结果得4分，正确得出 Δ*E* 结果得 1 分。

（2）正确得出 Δ*E*′ 最大条件（*m*1*v*1ʹ = *m*2*v*2ʹ 或 *m*1*E*1 = *m*2*E*2）得 2 分，正确说明理由（其时 *E*ʺ 最小）得 2 分，正确得出 *E*1、*E*2 结果各得1分，正确得出 Δ*E*′ 结果得 1 分。

29．

（1）*E*n = *nqU*

（2）*nqU* = *mv*n2， *v*n =

= *qv*n*B*n， *B*n =

以 *v*n 的结果代入， *B*n = =

（3）绕行第 *n* 圈需时 = 2π*R*

得 *t*n = 2π*R*（1 + + + … + ）

（4）如下图。（对图的要求：间隔越来越近的等幅脉冲）

*O*

*U*

*t*1

*t*

*u*

*t*2

*t*3

（5）不可以。因为这样粒子在 A、B 之间飞行时电场对其作功 + *qU* 使之加速，在 A、B 之外飞行时电场又对其作功 – *qU* 使之减速，粒子绕行一周电场对其所作总功为零，能量不会增大。